

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

PARTIE 3. MECANIQUE HUMAINE ADAPTEE AU TIR

Chapitre 1. Biomécanique : les leviers.

3.1.1. Lois de la mécanique humaine.

La biomécanique est une science qui suppose, d'une part, une bonne connaissance de l'anatomie et des actions musculaires et, d'autre part, l'assimilation de certaines lois de la mécanique appliquées à la machine humaine.

Le mouvement peut être assimilé à une modification des positions respectives d'une ou plusieurs pièces osseuses (**leviers**), en appui sur un axe (**articulation**), sous l'effet d'une force (**action musculaire**).

Exemple : le pistolier amenant son arme en face de la cible lève le bras prolongé par l'arme (**levier**) en prenant appui sur l'articulation de l'épaule et en utilisant les muscles de l'épaule.

3.1.2. La pesanteur.

La pesanteur est la force qui attire tous les corps vers le centre de la terre et qui est proportionnelle à la masse du corps. Le point d'application de la pesanteur est « le centre de gravité » du corps sur lequel elle agit. Sa direction est toujours perpendiculaire au sol et son sens est orienté vers le sol.

3.1.3. Le centre de gravité.

Le centre de gravité est l'endroit où se trouve concentré tout le poids du corps.

Le centre de gravité du corps en position debout passe environ au niveau de la face antérieure de la 2^{ème} vertèbre sacrée.

3.1.4. L'équilibre et la stabilité.

L'équilibre du corps est assuré si la verticale passant par son centre de gravité tombe à l'intérieur de la base d'appui (polygone de sustentation du tireur debout).

L'équilibre sera d'autant plus stable que :

- la base sera plus grande ;

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

PARTIE 3. MECANIQUE HUMAINE ADAPTEE AU TIR

Chapitre 1. Biomécanique : les leviers.

3.1.1. Lois de la mécanique humaine.

La biomécanique est une science qui suppose, d'une part, une bonne connaissance de l'anatomie et des actions musculaires et, d'autre part, l'assimilation de certaines lois de la mécanique appliquées à la machine humaine.

Le mouvement peut être assimilé à une modification des positions respectives d'une ou plusieurs pièces osseuses (**leviers**), en appui sur un axe (**articulation**), sous l'effet d'une force (**action musculaire**).

Exemple : le pistolier amenant son arme en face de la cible lève le bras prolongé par l'arme (**levier**) en prenant appui sur l'articulation de l'épaule et en utilisant les muscles de l'épaule.

3.1.2. La pesanteur.

La pesanteur est la force qui attire tous les corps vers le centre de la terre et qui est proportionnelle à la masse du corps. Le point d'application de la pesanteur est « le centre de gravité » du corps sur lequel elle agit. Sa direction est toujours perpendiculaire au sol et son sens est orienté vers le sol.

3.1.3. Le centre de gravité.

Le centre de gravité est l'endroit où se trouve concentré tout le poids du corps.

Le centre de gravité du corps en position debout passe environ au niveau de la face antérieure de la 2^{ème} vertèbre sacrée.

3.1.4. L'équilibre et la stabilité.

L'équilibre du corps est assuré si la verticale passant par son centre de gravité tombe à l'intérieur de la base d'appui (polygone de sustentation du tireur debout).

L'équilibre sera d'autant plus stable que :

- la base sera plus grande ;

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

- le centre de gravité sera situé plus bas (un tireur couché ou à genoux aura plus de stabilité qu'un tireur debout).

3.1.5. Les leviers.

Les os (organes passifs) sont des leviers qui seront mis en mouvement par les muscles (organes actifs).

Les points d'appui pour ces leviers sont les articulations mobiles (l'épaule du pistolier, par ex.).

Le poids de ces leviers constitue « la résistance à vaincre ».

Le déplacement du centre de gravité a pour effet d'allonger ou de raccourcir les bras de leviers des forces mises en jeu.

Les leviers sont de 3 types :

- inter résistant : **Force – Résistance – Appui**
- inter appui : **Résistance – Appui – Force**
- inter force : **Résistance – Force – Appui**

- Plus la résistance à vaincre est appliquée loin de l'appui, plus la force à utiliser sera intense.
- Plus le bras de levier de la résistance est grand, plus la force à appliquer devra être importante.

Le levier « inter force » est le plus défavorable. C'est le cas du tireur (pistolier) !

➔ La technique du geste sportif va veiller à diminuer le bras de levier de la résistance.

Quand c'est possible !

- Le pistolier ne peut pas amener l'arme près du corps (visée impossible !).
- Le carabinier peut amener l'arme près du corps, mais l'arme est plus longue et plus lourde.

Voir Annexe 3.1 **Principe des leviers**

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

PARTIE 3. MECANIQUE HUMAINE ADAPTEE AU TIR

Chapitre 1. Biomécanique : les leviers.

3.1.1. Lois de la mécanique humaine.

La biomécanique est une science qui suppose, d'une part, une bonne connaissance de l'anatomie et des actions musculaires et, d'autre part, l'assimilation de certaines lois de la mécanique appliquées à la machine humaine.

Le mouvement peut être assimilé à une modification des positions respectives d'une ou plusieurs pièces osseuses (**leviers**), en appui sur un axe (**articulation**), sous l'effet d'une force (**action musculaire**).

Exemple : le pistolier amenant son arme en face de la cible lève le bras prolongé par l'arme (**levier**) en prenant appui sur l'articulation de l'épaule et en utilisant les muscles de l'épaule.

3.1.2. La pesanteur.

La pesanteur est la force qui attire tous les corps vers le centre de la terre et qui est proportionnelle à la masse du corps. Le point d'application de la pesanteur est « le centre de gravité » du corps sur lequel elle agit. Sa direction est toujours perpendiculaire au sol et son sens est orienté vers le sol.

3.1.3. Le centre de gravité.

Le centre de gravité est l'endroit où se trouve concentré tout le poids du corps.

Le centre de gravité du corps en position debout passe environ au niveau de la face antérieure de la 2^{ème} vertèbre sacrée.

3.1.4. L'équilibre et la stabilité.

L'équilibre du corps est assuré si la verticale passant par son centre de gravité tombe à l'intérieur de la base d'appui (polygone de sustentation du tireur debout).

L'équilibre sera d'autant plus stable que :

- la base sera plus grande ;

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

- le centre de gravité sera situé plus bas (un tireur couché ou à genoux aura plus de stabilité qu'un tireur debout).

3.1.5. Les leviers.

Les os (organes passifs) sont des leviers qui seront mis en mouvement par les muscles (organes actifs).

Les points d'appui pour ces leviers sont les articulations mobiles (l'épaule du pistolier, par ex.).

Le poids de ces leviers constitue « la résistance à vaincre ».

Le déplacement du centre de gravité a pour effet d'allonger ou de raccourcir les bras de leviers des forces mises en jeu.

Les leviers sont de 3 types :

- inter résistant : **Force – Résistance – Appui**
- inter appui : **Résistance – Appui – Force**
- inter force : **Résistance – Force – Appui**

- Plus la résistance à vaincre est appliquée loin de l'appui, plus la force à utiliser sera intense.
- Plus le bras de levier de la résistance est grand, plus la force à appliquer devra être importante.

Le levier « inter force » est le plus défavorable. C'est le cas du tireur (pistolier) !

➔ La technique du geste sportif va veiller à diminuer le bras de levier de la résistance.

Quand c'est possible !

- Le pistolier ne peut pas amener l'arme près du corps (visée impossible !).
- Le carabinier peut amener l'arme près du corps, mais l'arme est plus longue et plus lourde.

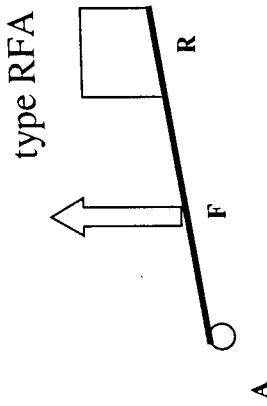
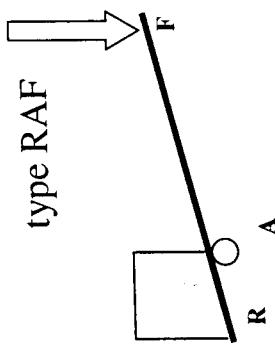
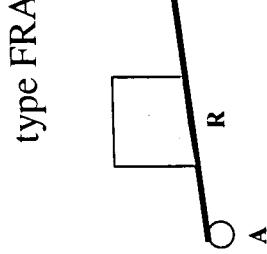
Voir Annexe 3.1 **Principe des leviers**

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

A = Appui
R = Résistance
F = Force

BIOMECHANIQUE : principe des leviers



Exemples concrets

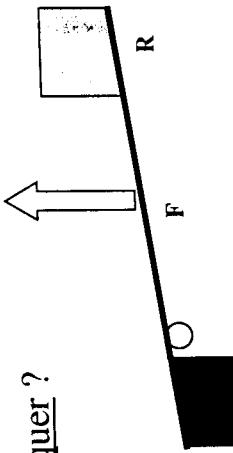
soulever une brouette

lever une barrière

Comment diminuer la force à appliquer ?

placer la charge le plus près possible de la roue

distance A \Leftrightarrow R



Levier le plus défavorable !
 ⇔ placer un contre-poids
 ⇔ déplacer le centre de gravité
Cas du tireur

Alain Sudoin, moniteur Adeps en tir

Annexe 3.1 Principe des leviers

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

PARTIE 3. MECANIQUE HUMAINE ADAPTEE AU TIR

Chapitre 1. Biomécanique : les leviers.

3.1.1. Lois de la mécanique humaine.

La biomécanique est une science qui suppose, d'une part, une bonne connaissance de l'anatomie et des actions musculaires et, d'autre part, l'assimilation de certaines lois de la mécanique appliquées à la machine humaine.

Le mouvement peut être assimilé à une modification des positions respectives d'une ou plusieurs pièces osseuses (**leviers**), en appui sur un axe (**articulation**), sous l'effet d'une force (**action musculaire**).

Exemple : le pistolier amenant son arme en face de la cible lève le bras prolongé par l'arme (**levier**) en prenant appui sur l'articulation de l'épaule et en utilisant les muscles de l'épaule.

3.1.2. La pesanteur.

La pesanteur est la force qui attire tous les corps vers le centre de la terre et qui est proportionnelle à la masse du corps. Le point d'application de la pesanteur est « le centre de gravité » du corps sur lequel elle agit. Sa direction est toujours perpendiculaire au sol et son sens est orienté vers le sol.

3.1.3. Le centre de gravité.

Le centre de gravité est l'endroit où se trouve concentré tout le poids du corps.

Le centre de gravité du corps en position debout passe environ au niveau de la face antérieure de la 2^{ème} vertèbre sacrée.

3.1.4. L'équilibre et la stabilité.

L'équilibre du corps est assuré si la verticale passant par son centre de gravité tombe à l'intérieur de la base d'appui (polygone de sustentation du tireur debout).

L'équilibre sera d'autant plus stable que :

- la base sera plus grande ;

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

- le centre de gravité sera situé plus bas (un tireur couché ou à genoux aura plus de stabilité qu'un tireur debout).

3.1.5. Les leviers.

Les os (organes passifs) sont des leviers qui seront mis en mouvement par les muscles (organes actifs).

Les points d'appui pour ces leviers sont les articulations mobiles (l'épaule du pistolier, par ex.).

Le poids de ces leviers constitue « la résistance à vaincre ».

Le déplacement du centre de gravité a pour effet d'allonger ou de raccourcir les bras de leviers des forces mises en jeu.

Les leviers sont de 3 types :

- inter résistant : **Force – Résistance – Appui**
- inter appui : **Résistance – Appui – Force**
- inter force : **Résistance – Force – Appui**

- Plus la résistance à vaincre est appliquée loin de l'appui, plus la force à utiliser sera intense.
- Plus le bras de levier de la résistance est grand, plus la force à appliquer devra être importante.

Le levier « inter force » est le plus défavorable. C'est le cas du tireur (pistolier) !

➔ La technique du geste sportif va veiller à diminuer le bras de levier de la résistance.

Quand c'est possible !

- Le pistolier ne peut pas amener l'arme près du corps (visée impossible !).
- Le carabinier peut amener l'arme près du corps, mais l'arme est plus longue et plus lourde.

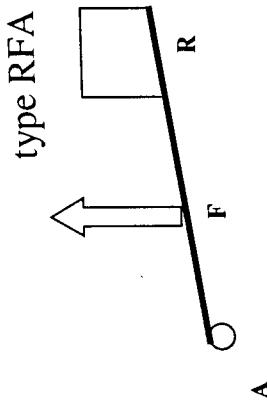
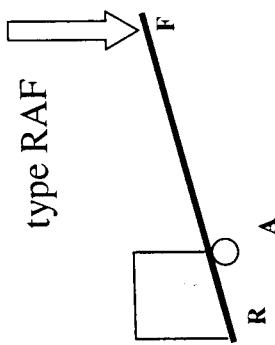
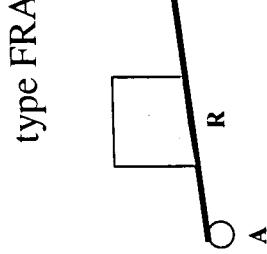
Voir Annexe 3.1 **Principe des leviers**

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

A = Appui
R = Résistance
F = Force

BIOMECHANIQUE : principe des leviers



Exemples concrets

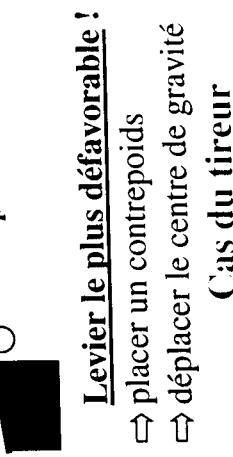
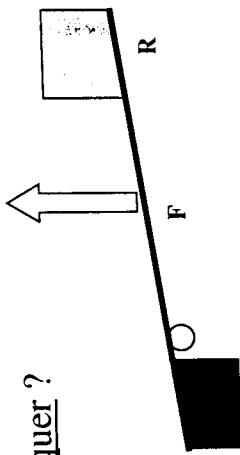
soulever une brouette

lever une barrière

Comment diminuer la force à appliquer ?

placer la charge le plus près possible de la roue

distance A \Leftrightarrow R



Levier le plus défavorable !

- \Rightarrow placer un contrepoids
- \Rightarrow déplacer le centre de gravité
- \Rightarrow Cas du tireur

Alain Sudoin, moniteur Adeps en tir

Annexe 3.1 Principe des leviers

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

Chapitre 2. Notions de mécanique humaine chez le tireur sportif.

Une partie des textes s'inspire des cours généraux Adeps du niveau aide-moniteur. L'adaptation au tir sportif est réalisée par Gaston Dangmann, conseiller technique en tir sportif à l'Adeps.

3.2.1. Préliminaire.

Le tireur traduit son intention de placer un projectile le plus près possible du centre d'une cible. Il s'aide d'une arme de sport et d'une munition. Il observe des règles incontournables afin d'adopter une attitude qu'il doit reproduire à chaque tir. Cette attitude se définit par la posture et la gestuelle spécifique.

Il tente de s'installer dans un climat mental qui lui permettra de conserver l'esprit dégagé qui se répercute dans tout le corps. C'est la détente physique et mentale. Il faut donc admettre que le tireur est un sportif à part entière, qui doit s'astreindre à vivre son sport avec une volonté d'assimiler une technique, d'accepter une préparation physique, d'adopter des règles de diététique .

Cela porte un nom: **l'hygiène de vie**.

La technique est développée dans le cadre du cours spécifique.

3.2.2. Architecture corporelle.

Abordons l'**architecture corporelle** très superficiellement. Lorsque l'homme marche à travers la campagne, court, nage, tire, lance un ballon, il accomplit des gestes (sportifs ou non) qui sont tributaires d'une action musculaire (force) qui mobilise les segments osseux, provoque un mouvement généralisé ou localisé.

Nos os forment une charpente solide. Ils sont reliés entre eux par des articulations et forment alors des chaînons osseux (les membres). Les muscles sont attachés aux os et nous donnent la possibilité de faire des mouvements.

La valeur actuelle des performances sportives dans toutes les spécialités témoigne des énormes possibilités d'adaptation et de perfectionnement de la machine humaine.

Il est donc important de connaître les éléments du mouvement humain :

- les os,
- les articulations,
- les muscles.

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

PARTIE 3. MECANIQUE HUMAINE ADAPTEE AU TIR

Chapitre 1. Biomécanique : les leviers.

3.1.1. Lois de la mécanique humaine.

La biomécanique est une science qui suppose, d'une part, une bonne connaissance de l'anatomie et des actions musculaires et, d'autre part, l'assimilation de certaines lois de la mécanique appliquées à la machine humaine.

Le mouvement peut être assimilé à une modification des positions respectives d'une ou plusieurs pièces osseuses (**leviers**), en appui sur un axe (**articulation**), sous l'effet d'une force (**action musculaire**).

Exemple : le pistolier amenant son arme en face de la cible lève le bras prolongé par l'arme (**levier**) en prenant appui sur l'articulation de l'épaule et en utilisant les muscles de l'épaule.

3.1.2. La pesanteur.

La pesanteur est la force qui attire tous les corps vers le centre de la terre et qui est proportionnelle à la masse du corps. Le point d'application de la pesanteur est « le centre de gravité » du corps sur lequel elle agit. Sa direction est toujours perpendiculaire au sol et son sens est orienté vers le sol.

3.1.3. Le centre de gravité.

Le centre de gravité est l'endroit où se trouve concentré tout le poids du corps.

Le centre de gravité du corps en position debout passe environ au niveau de la face antérieure de la 2^{ème} vertèbre sacrée.

3.1.4. L'équilibre et la stabilité.

L'équilibre du corps est assuré si la verticale passant par son centre de gravité tombe à l'intérieur de la base d'appui (polygone de sustentation du tireur debout).

L'équilibre sera d'autant plus stable que :

- la base sera plus grande ;

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

- le centre de gravité sera situé plus bas (un tireur couché ou à genoux aura plus de stabilité qu'un tireur debout).

3.1.5. Les leviers.

Les os (organes passifs) sont des leviers qui seront mis en mouvement par les muscles (organes actifs).

Les points d'appui pour ces leviers sont les articulations mobiles (l'épaule du pistolier, par ex.).

Le poids de ces leviers constitue « la résistance à vaincre ».

Le déplacement du centre de gravité a pour effet d'allonger ou de raccourcir les bras de leviers des forces mises en jeu.

Les leviers sont de 3 types :

- inter résistant : **Force – Résistance – Appui**
- inter appui : **Résistance – Appui – Force**
- inter force : **Résistance – Force – Appui**

- Plus la résistance à vaincre est appliquée loin de l'appui, plus la force à utiliser sera intense.
- Plus le bras de levier de la résistance est grand, plus la force à appliquer devra être importante.

Le levier « inter force » est le plus défavorable. C'est le cas du tireur (pistolier) !

➔ La technique du geste sportif va veiller à diminuer le bras de levier de la résistance.

Quand c'est possible !

- Le pistolier ne peut pas amener l'arme près du corps (visée impossible !).
- Le carabinier peut amener l'arme près du corps, mais l'arme est plus longue et plus lourde.

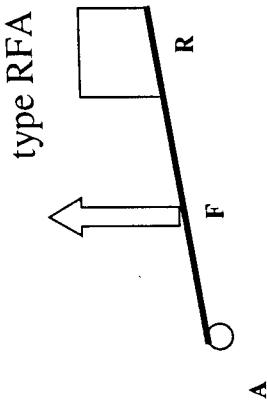
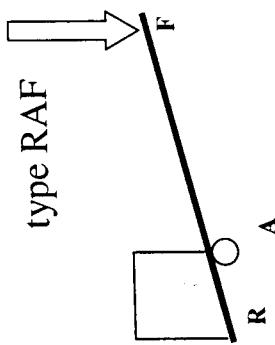
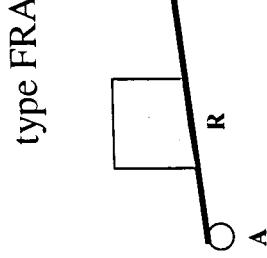
Voir Annexe 3.1 **Principe des leviers**

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

A = Appui
R = Résistance
F = Force

BIOMECHANIQUE : principe des leviers



Exemples concrets

soulever une brouette

lever une barrière

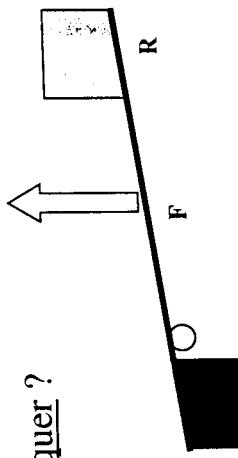
Comment diminuer la force à appliquer ?

placer la charge le plus près possible de la roue

distance A \Leftrightarrow R

placer l'appui le plus près possible de la charge

distance A \Leftrightarrow R



Levier le plus défavorable !
 ⇔ placer un contrepoids
 ⇔ déplacer le centre de gravité
Cas du tireur

Alain Sudoin, moniteur Adeps en tir

Annexe 3.1 Principe des leviers

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

Chapitre 2. Notions de mécanique humaine chez le tireur sportif.

Une partie des textes s'inspire des cours généraux Adeps du niveau aide-moniteur. L'adaptation au tir sportif est réalisée par Gaston Dangmann, conseiller technique en tir sportif à l'Adeps.

3.2.1. Préliminaire.

Le tireur traduit son intention de placer un projectile le plus près possible du centre d'une cible. Il s'aide d'une arme de sport et d'une munition. Il observe des règles incontournables afin d'adopter une attitude qu'il doit reproduire à chaque tir. Cette attitude se définit par la posture et la gestuelle spécifique.

Il tente de s'installer dans un climat mental qui lui permettra de conserver l'esprit dégagé qui se répercute dans tout le corps. C'est la détente physique et mentale. Il faut donc admettre que le tireur est un sportif à part entière, qui doit s'astreindre à vivre son sport avec une volonté d'assimiler une technique, d'accepter une préparation physique, d'adopter des règles de diététique .

Cela porte un nom: **l'hygiène de vie**.

La technique est développée dans le cadre du cours spécifique.

3.2.2. Architecture corporelle.

Abordons l'**architecture corporelle** très superficiellement. Lorsque l'homme marche à travers la campagne, court, nage, tire, lance un ballon, il accomplit des gestes (sportifs ou non) qui sont tributaires d'une action musculaire (force) qui mobilise les segments osseux, provoque un mouvement généralisé ou localisé.

Nos os forment une charpente solide. Ils sont reliés entre eux par des articulations et forment alors des chaînons osseux (les membres). Les muscles sont attachés aux os et nous donnent la possibilité de faire des mouvements.

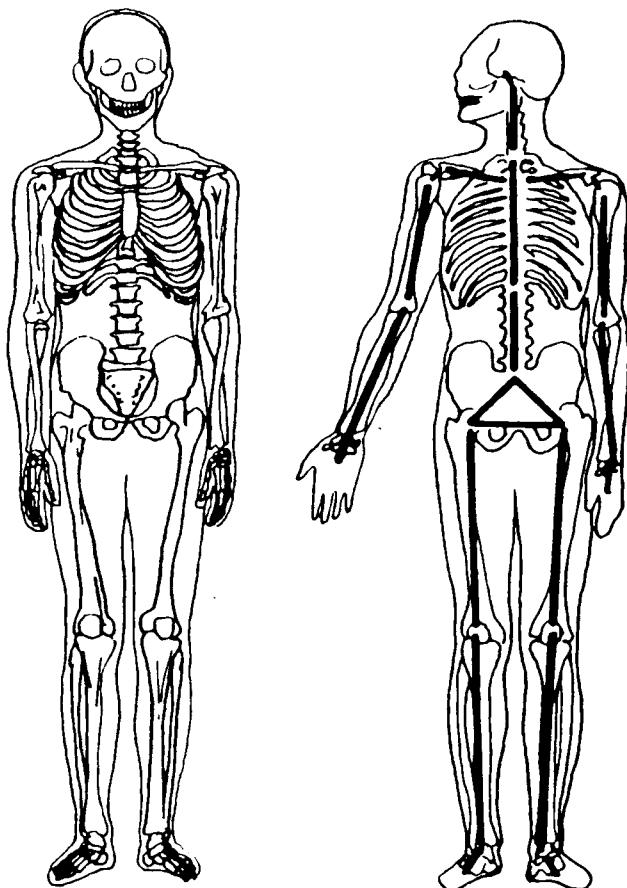
La valeur actuelle des performances sportives dans toutes les spécialités témoigne des énormes possibilités d'adaptation et de perfectionnement de la machine humaine.

Il est donc important de connaître les éléments du mouvement humain :

- les os,
- les articulations,
- les muscles.

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage



Le squelette est la charpente du corps. Il sert d'appui aux muscles et permet de protéger certains organes (cœur, poumons) contre les atteintes extérieures.

Il est formé d'un ensemble de pièces osseuses soutenues par la colonne vertébrale:

- la tête,
- les côtes et le sternum (cage thoracique),
- le bassin.

Sur la colonne vertébrale viennent se greffer deux ceintures:

- la **ceinture scapulaire** sur laquelle s'implantent les membres supérieurs, responsable du maintien de l'arme (bras tendu pour le pistolier) ;
- la **ceinture pelvienne** sur laquelle s'implantent les membres inférieurs, responsable de la statique et de l'assiette corporelle (stabilité).

Figure 3.1 Le squelette et les chaînons osseux.

Le squelette peut être représenté par une série de chaînons osseux qui sont mobilisés l'un par rapport à l'autre suivant les mouvements réalisés.

3.2.3. Les muscles.

Les muscles permettent le mouvement humain (par contraction).

Types :

- **les muscles lisses** (généralement incolores) : échappent à la volonté. Ils ne produisent aucun mouvement.
Ex. : les muscles situés sur les appareils de la digestion, respiration et circulation.
- **les muscles striés** : sont fixés sur les os et permettent la mobilisation des segments par leur contraction, donc le mouvement humain. Ils sont teintés en rouge par un colorant : la myoglobine.
Ex. : le triceps, le quadriceps, ...

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

PARTIE 3. MECANIQUE HUMAINE ADAPTEE AU TIR

Chapitre 1. Biomécanique : les leviers.

3.1.1. Lois de la mécanique humaine.

La biomécanique est une science qui suppose, d'une part, une bonne connaissance de l'anatomie et des actions musculaires et, d'autre part, l'assimilation de certaines lois de la mécanique appliquées à la machine humaine.

Le mouvement peut être assimilé à une modification des positions respectives d'une ou plusieurs pièces osseuses (**leviers**), en appui sur un axe (**articulation**), sous l'effet d'une force (**action musculaire**).

Exemple : le pistolier amenant son arme en face de la cible lève le bras prolongé par l'arme (**levier**) en prenant appui sur l'articulation de l'épaule et en utilisant les muscles de l'épaule.

3.1.2. La pesanteur.

La pesanteur est la force qui attire tous les corps vers le centre de la terre et qui est proportionnelle à la masse du corps. Le point d'application de la pesanteur est « le centre de gravité » du corps sur lequel elle agit. Sa direction est toujours perpendiculaire au sol et son sens est orienté vers le sol.

3.1.3. Le centre de gravité.

Le centre de gravité est l'endroit où se trouve concentré tout le poids du corps.

Le centre de gravité du corps en position debout passe environ au niveau de la face antérieure de la 2^{ème} vertèbre sacrée.

3.1.4. L'équilibre et la stabilité.

L'équilibre du corps est assuré si la verticale passant par son centre de gravité tombe à l'intérieur de la base d'appui (polygone de sustentation du tireur debout).

L'équilibre sera d'autant plus stable que :

- la base sera plus grande ;

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

- le centre de gravité sera situé plus bas (un tireur couché ou à genoux aura plus de stabilité qu'un tireur debout).

3.1.5. Les leviers.

Les os (organes passifs) sont des leviers qui seront mis en mouvement par les muscles (organes actifs).

Les points d'appui pour ces leviers sont les articulations mobiles (l'épaule du pistolier, par ex.).

Le poids de ces leviers constitue « la résistance à vaincre ».

Le déplacement du centre de gravité a pour effet d'allonger ou de raccourcir les bras de leviers des forces mises en jeu.

Les leviers sont de 3 types :

- inter résistant : **Force – Résistance – Appui**
- inter appui : **Résistance – Appui – Force**
- inter force : **Résistance – Force – Appui**

- Plus la résistance à vaincre est appliquée loin de l'appui, plus la force à utiliser sera intense.
- Plus le bras de levier de la résistance est grand, plus la force à appliquer devra être importante.

Le levier « inter force » est le plus défavorable. C'est le cas du tireur (pistolier) !

➔ La technique du geste sportif va veiller à diminuer le bras de levier de la résistance.

Quand c'est possible !

- Le pistolier ne peut pas amener l'arme près du corps (visée impossible !).
- Le carabinier peut amener l'arme près du corps, mais l'arme est plus longue et plus lourde.

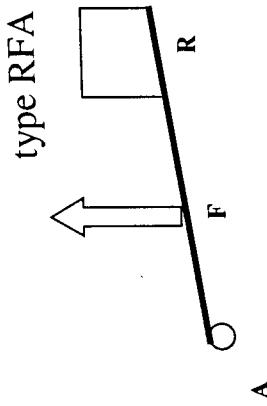
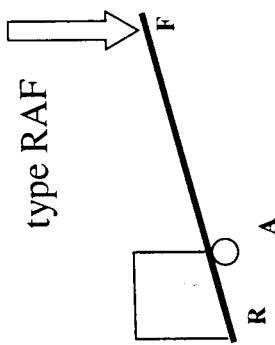
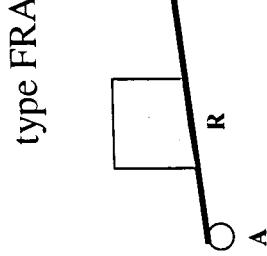
Voir Annexe 3.1 **Principe des leviers**

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

A = Appui
R = Résistance
F = Force

BIOMECHANIQUE : principe des leviers



Exemples concrets

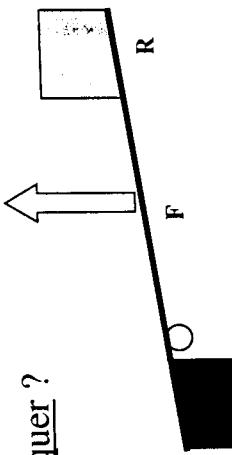
soulever une brouette

lever une barrière

Comment diminuer la force à appliquer ?

placer la charge le plus près possible de la roue

distance A \Leftrightarrow R



Levier le plus défavorable !
 ⇔ placer un contre-poids
 ⇔ déplacer le centre de gravité
Cas du tireur

Alain Sudoin, moniteur Adeps en tir

Annexe 3.1 Principe des leviers

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

Chapitre 2. Notions de mécanique humaine chez le tireur sportif.

Une partie des textes s'inspire des cours généraux Adeps du niveau aide-moniteur. L'adaptation au tir sportif est réalisée par Gaston Dangmann, conseiller technique en tir sportif à l'Adeps.

3.2.1. Préliminaire.

Le tireur traduit son intention de placer un projectile le plus près possible du centre d'une cible. Il s'aide d'une arme de sport et d'une munition. Il observe des règles incontournables afin d'adopter une attitude qu'il doit reproduire à chaque tir. Cette attitude se définit par la posture et la gestuelle spécifique.

Il tente de s'installer dans un climat mental qui lui permettra de conserver l'esprit dégagé qui se répercute dans tout le corps. C'est la détente physique et mentale. Il faut donc admettre que le tireur est un sportif à part entière, qui doit s'astreindre à vivre son sport avec une volonté d'assimiler une technique, d'accepter une préparation physique, d'adopter des règles de diététique .

Cela porte un nom: **l'hygiène de vie**.

La technique est développée dans le cadre du cours spécifique.

3.2.2. Architecture corporelle.

Abordons l'**architecture corporelle** très superficiellement. Lorsque l'homme marche à travers la campagne, court, nage, tire, lance un ballon, il accomplit des gestes (sportifs ou non) qui sont tributaires d'une action musculaire (force) qui mobilise les segments osseux, provoque un mouvement généralisé ou localisé.

Nos os forment une charpente solide. Ils sont reliés entre eux par des articulations et forment alors des chaînons osseux (les membres). Les muscles sont attachés aux os et nous donnent la possibilité de faire des mouvements.

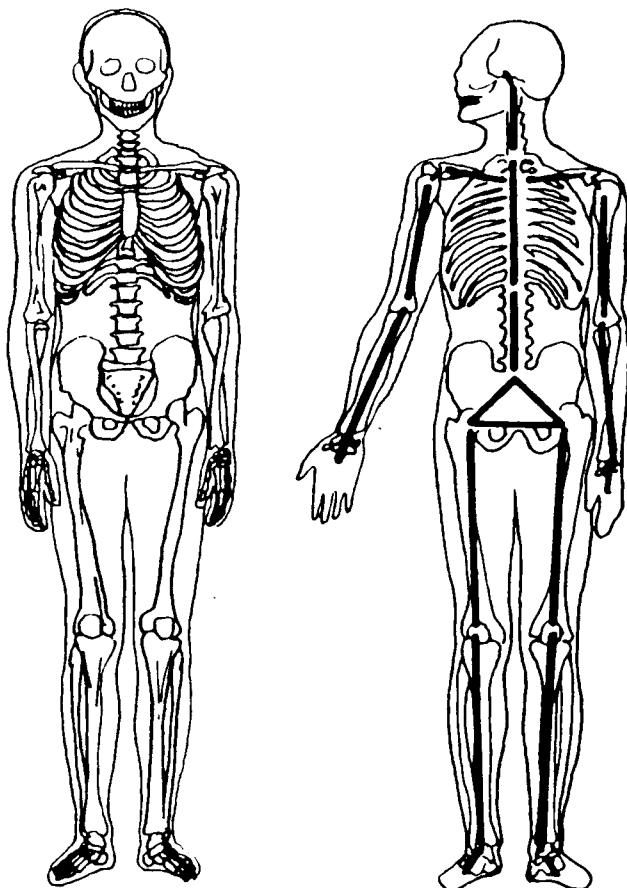
La valeur actuelle des performances sportives dans toutes les spécialités témoigne des énormes possibilités d'adaptation et de perfectionnement de la machine humaine.

Il est donc important de connaître les éléments du mouvement humain :

- les os,
- les articulations,
- les muscles.

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage



Le squelette est la charpente du corps. Il sert d'appui aux muscles et permet de protéger certains organes (cœur, poumons) contre les atteintes extérieures.

Il est formé d'un ensemble de pièces osseuses soutenues par la colonne vertébrale:

- la tête,
- les côtes et le sternum (cage thoracique),
- le bassin.

Sur la colonne vertébrale viennent se greffer deux ceintures:

- la **ceinture scapulaire** sur laquelle s'implantent les membres supérieurs, responsable du maintien de l'arme (bras tendu pour le pistolier) ;
- la **ceinture pelvienne** sur laquelle s'implantent les membres inférieurs, responsable de la statique et de l'assiette corporelle (stabilité).

Figure 3.1 Le squelette et les chaînons osseux.

Le squelette peut être représenté par une série de chaînons osseux qui sont mobilisés l'un par rapport à l'autre suivant les mouvements réalisés.

3.2.3. Les muscles.

Les muscles permettent le mouvement humain (par contraction).

Types :

- **les muscles lisses** (généralement incolores) : échappent à la volonté. Ils ne produisent aucun mouvement.
Ex. : les muscles situés sur les appareils de la digestion, respiration et circulation.
- **les muscles striés** : sont fixés sur les os et permettent la mobilisation des segments par leur contraction, donc le mouvement humain. Ils sont teintés en rouge par un colorant : la myoglobine.
Ex. : le triceps, le quadriceps, ...

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

Structure.

Ils sont constitués de fibres dont le nombre varie suivant le volume du muscle. Ces fibres sont formées elles-mêmes de fibrilles.

Propriétés :

- **l'élasticité** : pouvoir de revenir à des dimensions initiales après avoir subi une transformation.
Ex. : mouvement de flexion pour décontracter le bras après le tir.
- **la contractilité et l'excitabilité** : sous l'influence d'un ordre volontaire, d'une excitation, le muscle se contracte.
Ex. : la réaction à une commande neurologique (excitation) est la contraction (pression sur la queue de détente).
- **la tonicité** : tension de repos du muscle pour maintenir une attitude sans effort.
Ex. : station debout, station d'attente du pistolier ou du carabinier. (recherche de la stabilité qui est la somme de l'immobilité et de l'équilibre).

On peut donc dire que le cerveau envoie un influx nerveux au muscle, qui, par des réactions chimiques, électriques et mécaniques, se contracte, ce qui permet le maintien d'une position équilibrée ou le mouvement. S'il y a contraction, il y a dépense de combustible du muscle, dégagement d'énergie, fatigue et nécessité de récupération. C'est vrai pour le bras qui se lève, qui reste à l'horizontale en soutenant l'arme, qui redescend lentement. Ce mouvement est reproduit 60 fois minimum en plus des essais (libres) et en plus du nombre de visées interrompues. On peut atteindre ainsi le maintien d'une position équilibrée ou le mouvement (150 gestes identiques par match).

Il est facile dès lors de comprendre l'importance d'utiliser des muscles spécifiques bien oxygénés. C'est ici que l'**entraînement** et la **condition physique** prennent toute leur importance.

En tir sportif et surtout en précision, nous sommes dans un contexte de **position statique**. Ce qui veut dire que pour conserver un confort musculaire et articulaire pendant la durée d'un match, il faut une bonne irrigation sanguine, sinon des perturbations viendront compromettre la posture du pistolier et du carabinier debout (fourmillement dans les jambes, tétanisation des muscles des bras) ou du carabinier couché ou à genoux (ankylose).

Le tireur doit impérativement prévoir un plan de mise en condition physique à suivre parallèlement à l'entraînement technique.

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

PARTIE 3. MECANIQUE HUMAINE ADAPTEE AU TIR

Chapitre 1. Biomécanique : les leviers.

3.1.1. Lois de la mécanique humaine.

La biomécanique est une science qui suppose, d'une part, une bonne connaissance de l'anatomie et des actions musculaires et, d'autre part, l'assimilation de certaines lois de la mécanique appliquées à la machine humaine.

Le mouvement peut être assimilé à une modification des positions respectives d'une ou plusieurs pièces osseuses (**leviers**), en appui sur un axe (**articulation**), sous l'effet d'une force (**action musculaire**).

Exemple : le pistolier amenant son arme en face de la cible lève le bras prolongé par l'arme (**levier**) en prenant appui sur l'articulation de l'épaule et en utilisant les muscles de l'épaule.

3.1.2. La pesanteur.

La pesanteur est la force qui attire tous les corps vers le centre de la terre et qui est proportionnelle à la masse du corps. Le point d'application de la pesanteur est « le centre de gravité » du corps sur lequel elle agit. Sa direction est toujours perpendiculaire au sol et son sens est orienté vers le sol.

3.1.3. Le centre de gravité.

Le centre de gravité est l'endroit où se trouve concentré tout le poids du corps.

Le centre de gravité du corps en position debout passe environ au niveau de la face antérieure de la 2^{ème} vertèbre sacrée.

3.1.4. L'équilibre et la stabilité.

L'équilibre du corps est assuré si la verticale passant par son centre de gravité tombe à l'intérieur de la base d'appui (polygone de sustentation du tireur debout).

L'équilibre sera d'autant plus stable que :

- la base sera plus grande ;

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

- le centre de gravité sera situé plus bas (un tireur couché ou à genoux aura plus de stabilité qu'un tireur debout).

3.1.5. Les leviers.

Les os (organes passifs) sont des leviers qui seront mis en mouvement par les muscles (organes actifs).

Les points d'appui pour ces leviers sont les articulations mobiles (l'épaule du pistolier, par ex.).

Le poids de ces leviers constitue « la résistance à vaincre ».

Le déplacement du centre de gravité a pour effet d'allonger ou de raccourcir les bras de leviers des forces mises en jeu.

Les leviers sont de 3 types :

- inter résistant : **Force – Résistance – Appui**
- inter appui : **Résistance – Appui – Force**
- inter force : **Résistance – Force – Appui**

- Plus la résistance à vaincre est appliquée loin de l'appui, plus la force à utiliser sera intense.
- Plus le bras de levier de la résistance est grand, plus la force à appliquer devra être importante.

Le levier « inter force » est le plus défavorable. C'est le cas du tireur (pistolier) !

➔ La technique du geste sportif va veiller à diminuer le bras de levier de la résistance.

Quand c'est possible !

- Le pistolier ne peut pas amener l'arme près du corps (visée impossible !).
- Le carabinier peut amener l'arme près du corps, mais l'arme est plus longue et plus lourde.

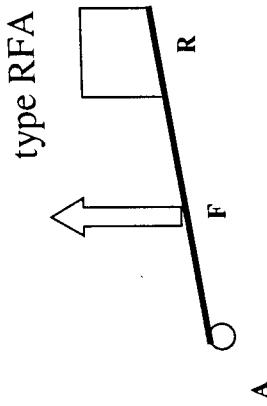
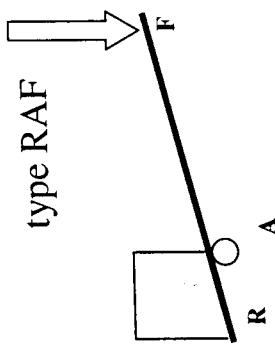
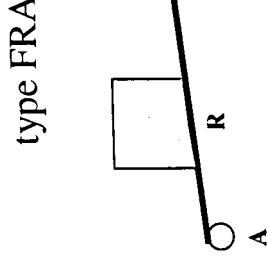
Voir Annexe 3.1 **Principe des leviers**

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

A = Appui
R = Résistance
F = Force

BIOMECHANIQUE : principe des leviers



Exemples concrets

soulever une brouette

lever une barrière

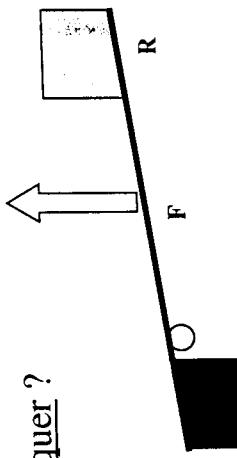
Comment diminuer la force à appliquer ?

placer la charge le plus près possible de la roue

distance A \Leftrightarrow R

placer l'appui le plus près possible de la charge

distance A \Leftrightarrow R



Levier le plus défavorable !
 ⇔ placer un contrepoids
 ⇔ déplacer le centre de gravité
Cas du tireur

Alain Sudoin, moniteur Adeps en tir

Annexe 3.1 Principe des leviers

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

Chapitre 2. Notions de mécanique humaine chez le tireur sportif.

Une partie des textes s'inspire des cours généraux Adeps du niveau aide-moniteur. L'adaptation au tir sportif est réalisée par Gaston Dangmann, conseiller technique en tir sportif à l'Adeps.

3.2.1. Préliminaire.

Le tireur traduit son intention de placer un projectile le plus près possible du centre d'une cible. Il s'aide d'une arme de sport et d'une munition. Il observe des règles incontournables afin d'adopter une attitude qu'il doit reproduire à chaque tir. Cette attitude se définit par la posture et la gestuelle spécifique.

Il tente de s'installer dans un climat mental qui lui permettra de conserver l'esprit dégagé qui se répercute dans tout le corps. C'est la détente physique et mentale. Il faut donc admettre que le tireur est un sportif à part entière, qui doit s'astreindre à vivre son sport avec une volonté d'assimiler une technique, d'accepter une préparation physique, d'adopter des règles de diététique .

Cela porte un nom: **l'hygiène de vie**.

La technique est développée dans le cadre du cours spécifique.

3.2.2. Architecture corporelle.

Abordons l'**architecture corporelle** très superficiellement. Lorsque l'homme marche à travers la campagne, court, nage, tire, lance un ballon, il accomplit des gestes (sportifs ou non) qui sont tributaires d'une action musculaire (force) qui mobilise les segments osseux, provoque un mouvement généralisé ou localisé.

Nos os forment une charpente solide. Ils sont reliés entre eux par des articulations et forment alors des chaînons osseux (les membres). Les muscles sont attachés aux os et nous donnent la possibilité de faire des mouvements.

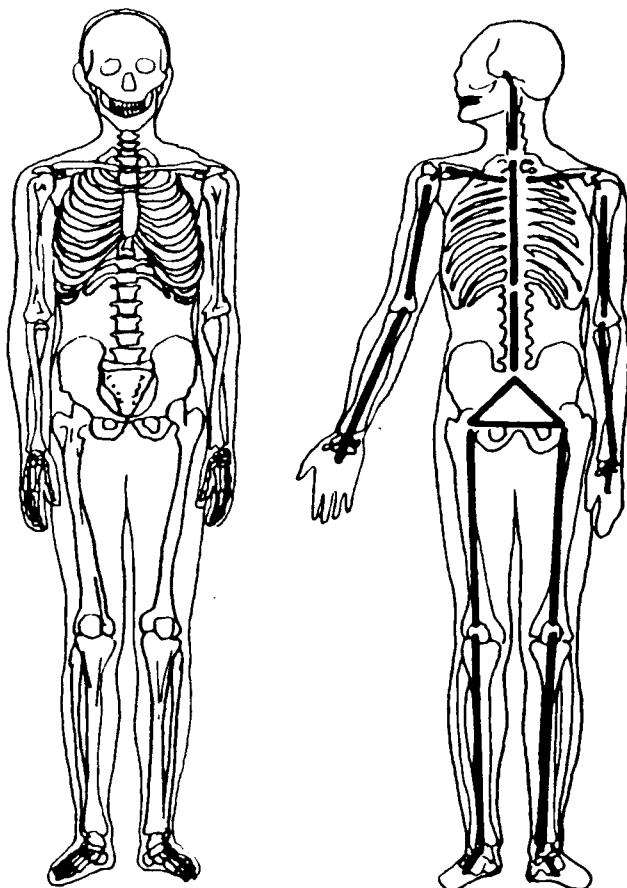
La valeur actuelle des performances sportives dans toutes les spécialités témoigne des énormes possibilités d'adaptation et de perfectionnement de la machine humaine.

Il est donc important de connaître les éléments du mouvement humain :

- les os,
- les articulations,
- les muscles.

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage



Le squelette est la charpente du corps. Il sert d'appui aux muscles et permet de protéger certains organes (cœur, poumons) contre les atteintes extérieures.

Il est formé d'un ensemble de pièces osseuses soutenues par la colonne vertébrale:

- la tête,
- les côtes et le sternum (cage thoracique),
- le bassin.

Sur la colonne vertébrale viennent se greffer deux ceintures:

- la **ceinture scapulaire** sur laquelle s'implantent les membres supérieurs, responsable du maintien de l'arme (bras tendu pour le pistolier) ;
- la **ceinture pelvienne** sur laquelle s'implantent les membres inférieurs, responsable de la statique et de l'assiette corporelle (stabilité).

Figure 3.1 Le squelette et les chaînons osseux.

Le squelette peut être représenté par une série de chaînons osseux qui sont mobilisés l'un par rapport à l'autre suivant les mouvements réalisés.

3.2.3. Les muscles.

Les muscles permettent le mouvement humain (par contraction).

Types :

- **les muscles lisses** (généralement incolores) : échappent à la volonté. Ils ne produisent aucun mouvement.
Ex. : les muscles situés sur les appareils de la digestion, respiration et circulation.
- **les muscles striés** : sont fixés sur les os et permettent la mobilisation des segments par leur contraction, donc le mouvement humain. Ils sont teintés en rouge par un colorant : la myoglobine.
Ex. : le triceps, le quadriceps, ...

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

Structure.

Ils sont constitués de fibres dont le nombre varie suivant le volume du muscle. Ces fibres sont formées elles-mêmes de fibrilles.

Propriétés :

- **l'élasticité** : pouvoir de revenir à des dimensions initiales après avoir subi une transformation.

Ex. : mouvement de flexion pour décontracter le bras après le tir.

- **la contractilité et l'excitabilité** : sous l'influence d'un ordre volontaire, d'une excitation, le muscle se contracte.

Ex. : la réaction à une commande neurologique (excitation) est la contraction (pression sur la queue de détente).

- **la tonicité** : tension de repos du muscle pour maintenir une attitude sans effort.

Ex. : station debout, station d'attente du pistolier ou du carabinier. (recherche de la stabilité qui est la somme de l'immobilité et de l'équilibre).

On peut donc dire que le cerveau envoie un influx nerveux au muscle, qui, par des réactions chimiques, électriques et mécaniques, se contracte, ce qui permet le maintien d'une position équilibrée ou le mouvement. S'il y a contraction, il y a dépense de combustible du muscle, dégagement d'énergie, fatigue et nécessité de récupération. C'est vrai pour le bras qui se lève, qui reste à l'horizontale en soutenant l'arme, qui redescend lentement. Ce mouvement est reproduit 60 fois minimum en plus des essais (libres) et en plus du nombre de visées interrompues. On peut atteindre ainsi le maintien d'une position équilibrée ou le mouvement (150 gestes identiques par match).

Il est facile dès lors de comprendre l'importance d'utiliser des muscles spécifiques bien oxygénés. C'est ici que l'**entraînement** et la **condition physique** prennent toute leur importance.

En tir sportif et surtout en précision, nous sommes dans un contexte de **position statique**. Ce qui veut dire que pour conserver un confort musculaire et articulaire pendant la durée d'un match, il faut une bonne irrigation sanguine, sinon des perturbations viendront compromettre la posture du pistolier et du carabinier debout (fourmillement dans les jambes, tétanisation des muscles des bras) ou du carabinier couché ou à genoux (ankylose).

Le tireur doit impérativement prévoir un plan de mise en condition physique à suivre parallèlement à l'entraînement technique.

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

Quelques exemples qui concernent la gestuelle du tireur sportif :

– **Elévation du bras en avant**

- LE DELTOÏDE (fibres antérieures)
- LE CORACO-BRACHIAL

Position du pistolier face à la cible (frontale).

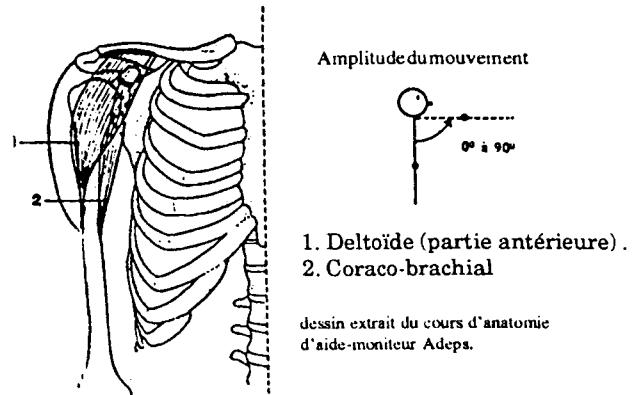


Figure 3.2 Deltoïde et coraco-brachial.

– **Elévation latérale du bras jusqu'à l'horizontale**

- LE SUS-EPINEUX : agit sur l'humérus et déclenche le premier le mouvement d'élévation.
- LE DELTOÏDE : muscle triangulaire. Il comporte trois faisceaux : antérieur, moyen et postérieur. Dans ce mouvement le faisceau moyen est sollicité.

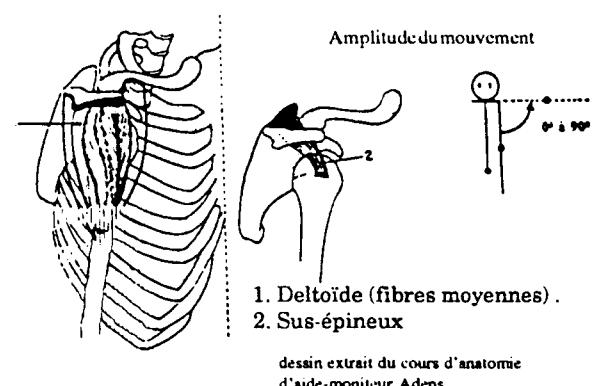


Figure 3.3 Deltoïde et sus-épineux.

Position de profil du pistolier par rapport à la cible.

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

PARTIE 3. MECANIQUE HUMAINE ADAPTEE AU TIR

Chapitre 1. Biomécanique : les leviers.

3.1.1. Lois de la mécanique humaine.

La biomécanique est une science qui suppose, d'une part, une bonne connaissance de l'anatomie et des actions musculaires et, d'autre part, l'assimilation de certaines lois de la mécanique appliquées à la machine humaine.

Le mouvement peut être assimilé à une modification des positions respectives d'une ou plusieurs pièces osseuses (**leviers**), en appui sur un axe (**articulation**), sous l'effet d'une force (**action musculaire**).

Exemple : le pistolier amenant son arme en face de la cible lève le bras prolongé par l'arme (**levier**) en prenant appui sur l'articulation de l'épaule et en utilisant les muscles de l'épaule.

3.1.2. La pesanteur.

La pesanteur est la force qui attire tous les corps vers le centre de la terre et qui est proportionnelle à la masse du corps. Le point d'application de la pesanteur est « le centre de gravité » du corps sur lequel elle agit. Sa direction est toujours perpendiculaire au sol et son sens est orienté vers le sol.

3.1.3. Le centre de gravité.

Le centre de gravité est l'endroit où se trouve concentré tout le poids du corps.

Le centre de gravité du corps en position debout passe environ au niveau de la face antérieure de la 2^{ème} vertèbre sacrée.

3.1.4. L'équilibre et la stabilité.

L'équilibre du corps est assuré si la verticale passant par son centre de gravité tombe à l'intérieur de la base d'appui (polygone de sustentation du tireur debout).

L'équilibre sera d'autant plus stable que :

- la base sera plus grande ;

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

- le centre de gravité sera situé plus bas (un tireur couché ou à genoux aura plus de stabilité qu'un tireur debout).

3.1.5. Les leviers.

Les os (organes passifs) sont des leviers qui seront mis en mouvement par les muscles (organes actifs).

Les points d'appui pour ces leviers sont les articulations mobiles (l'épaule du pistolier, par ex.).

Le poids de ces leviers constitue « la résistance à vaincre ».

Le déplacement du centre de gravité a pour effet d'allonger ou de raccourcir les bras de leviers des forces mises en jeu.

Les leviers sont de 3 types :

- inter résistant : **Force – Résistance – Appui**
- inter appui : **Résistance – Appui – Force**
- inter force : **Résistance – Force – Appui**

- Plus la résistance à vaincre est appliquée loin de l'appui, plus la force à utiliser sera intense.
- Plus le bras de levier de la résistance est grand, plus la force à appliquer devra être importante.

Le levier « inter force » est le plus défavorable. C'est le cas du tireur (pistolier) !

➔ La technique du geste sportif va veiller à diminuer le bras de levier de la résistance.

Quand c'est possible !

- Le pistolier ne peut pas amener l'arme près du corps (visée impossible !).
- Le carabinier peut amener l'arme près du corps, mais l'arme est plus longue et plus lourde.

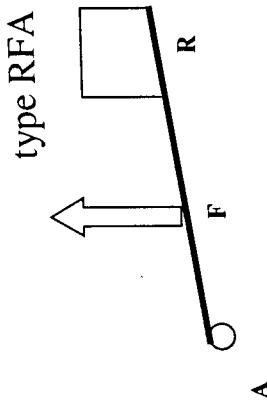
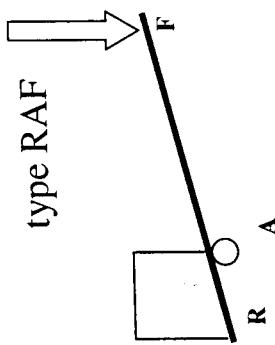
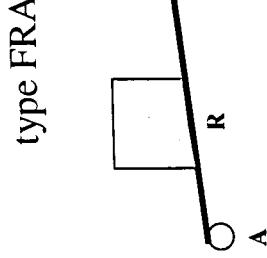
Voir Annexe 3.1 **Principe des leviers**

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

A = Appui
R = Résistance
F = Force

BIOMECHANIQUE : principe des leviers



Exemples concrets

soulever une brouette

lever une barrière

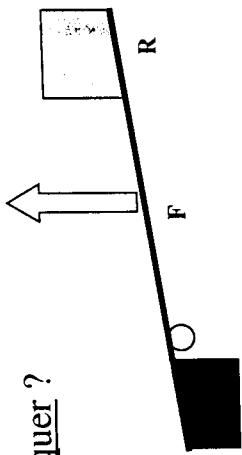
Comment diminuer la force à appliquer ?

placer la charge le plus près possible de la roue

distance A \Leftrightarrow R

placer l'appui le plus près possible de la charge

distance A \Leftrightarrow R



Levier le plus défavorable !
 ⇔ placer un contrepoids
 ⇔ déplacer le centre de gravité
Cas du tireur

Alain Sudoin, moniteur Adeps en tir

Annexe 3.1 Principe des leviers

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

Chapitre 2. Notions de mécanique humaine chez le tireur sportif.

Une partie des textes s'inspire des cours généraux Adeps du niveau aide-moniteur. L'adaptation au tir sportif est réalisée par Gaston Dangmann, conseiller technique en tir sportif à l'Adeps.

3.2.1. Préliminaire.

Le tireur traduit son intention de placer un projectile le plus près possible du centre d'une cible. Il s'aide d'une arme de sport et d'une munition. Il observe des règles incontournables afin d'adopter une attitude qu'il doit reproduire à chaque tir. Cette attitude se définit par la posture et la gestuelle spécifique.

Il tente de s'installer dans un climat mental qui lui permettra de conserver l'esprit dégagé qui se répercute dans tout le corps. C'est la détente physique et mentale. Il faut donc admettre que le tireur est un sportif à part entière, qui doit s'astreindre à vivre son sport avec une volonté d'assimiler une technique, d'accepter une préparation physique, d'adopter des règles de diététique .

Cela porte un nom: **l'hygiène de vie**.

La technique est développée dans le cadre du cours spécifique.

3.2.2. Architecture corporelle.

Abordons l'**architecture corporelle** très superficiellement. Lorsque l'homme marche à travers la campagne, court, nage, tire, lance un ballon, il accomplit des gestes (sportifs ou non) qui sont tributaires d'une action musculaire (force) qui mobilise les segments osseux, provoque un mouvement généralisé ou localisé.

Nos os forment une charpente solide. Ils sont reliés entre eux par des articulations et forment alors des chaînons osseux (les membres). Les muscles sont attachés aux os et nous donnent la possibilité de faire des mouvements.

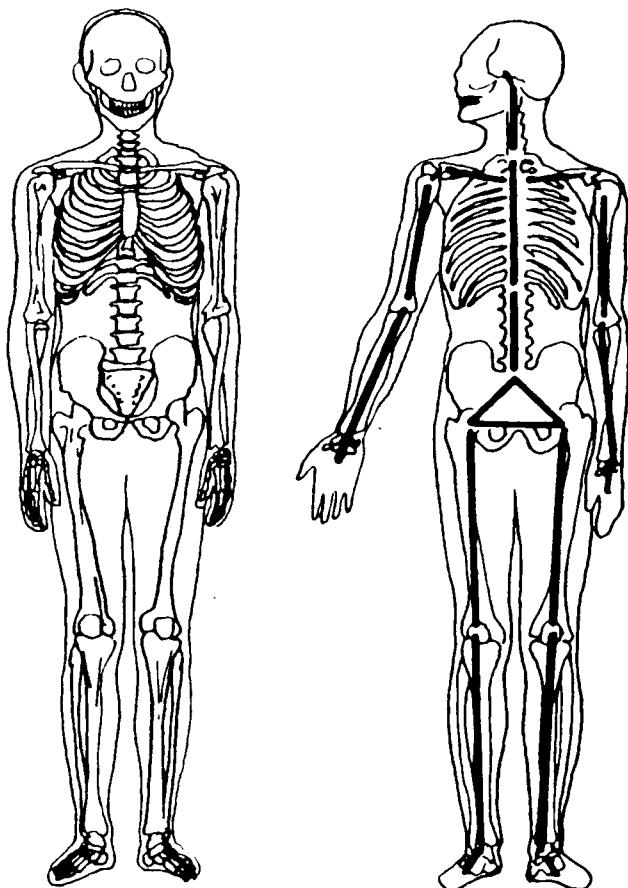
La valeur actuelle des performances sportives dans toutes les spécialités témoigne des énormes possibilités d'adaptation et de perfectionnement de la machine humaine.

Il est donc important de connaître les éléments du mouvement humain :

- les os,
- les articulations,
- les muscles.

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage



Le squelette est la charpente du corps. Il sert d'appui aux muscles et permet de protéger certains organes (cœur, poumons) contre les atteintes extérieures.

Il est formé d'un ensemble de pièces osseuses soutenues par la colonne vertébrale:

- la tête,
- les côtes et le sternum (cage thoracique),
- le bassin.

Sur la colonne vertébrale viennent se greffer deux ceintures:

- la **ceinture scapulaire** sur laquelle s'implantent les membres supérieurs, responsable du maintien de l'arme (bras tendu pour le pistolier) ;
- la **ceinture pelvienne** sur laquelle s'implantent les membres inférieurs, responsable de la statique et de l'assiette corporelle (stabilité).

Figure 3.1 Le squelette et les chaînons osseux.

Le squelette peut être représenté par une série de chaînons osseux qui sont mobilisés l'un par rapport à l'autre suivant les mouvements réalisés.

3.2.3. Les muscles.

Les muscles permettent le mouvement humain (par contraction).

Types :

- **les muscles lisses** (généralement incolores) : échappent à la volonté. Ils ne produisent aucun mouvement.
Ex. : les muscles situés sur les appareils de la digestion, respiration et circulation.
- **les muscles striés** : sont fixés sur les os et permettent la mobilisation des segments par leur contraction, donc le mouvement humain. Ils sont teintés en rouge par un colorant : la myoglobine.
Ex. : le triceps, le quadriceps, ...

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

Structure.

Ils sont constitués de fibres dont le nombre varie suivant le volume du muscle. Ces fibres sont formées elles-mêmes de fibrilles.

Propriétés :

- **l'élasticité** : pouvoir de revenir à des dimensions initiales après avoir subi une transformation.

Ex. : mouvement de flexion pour décontracter le bras après le tir.

- **la contractilité et l'excitabilité** : sous l'influence d'un ordre volontaire, d'une excitation, le muscle se contracte.

Ex. : la réaction à une commande neurologique (excitation) est la contraction (pression sur la queue de détente).

- **la tonicité** : tension de repos du muscle pour maintenir une attitude sans effort.

Ex. : station debout, station d'attente du pistolier ou du carabinier. (recherche de la stabilité qui est la somme de l'immobilité et de l'équilibre).

On peut donc dire que le cerveau envoie un influx nerveux au muscle, qui, par des réactions chimiques, électriques et mécaniques, se contracte, ce qui permet le maintien d'une position équilibrée ou le mouvement. S'il y a contraction, il y a dépense de combustible du muscle, dégagement d'énergie, fatigue et nécessité de récupération. C'est vrai pour le bras qui se lève, qui reste à l'horizontale en soutenant l'arme, qui redescend lentement. Ce mouvement est reproduit 60 fois minimum en plus des essais (libres) et en plus du nombre de visées interrompues. On peut atteindre ainsi le maintien d'une position équilibrée ou le mouvement (150 gestes identiques par match).

Il est facile dès lors de comprendre l'importance d'utiliser des muscles spécifiques bien oxygénés. C'est ici que l'**entraînement** et la **condition physique** prennent toute leur importance.

En tir sportif et surtout en précision, nous sommes dans un contexte de **position statique**. Ce qui veut dire que pour conserver un confort musculaire et articulaire pendant la durée d'un match, il faut une bonne irrigation sanguine, sinon des perturbations viendront compromettre la posture du pistolier et du carabinier debout (fourmillement dans les jambes, tétanisation des muscles des bras) ou du carabinier couché ou à genoux (ankylose).

Le tireur doit impérativement prévoir un plan de mise en condition physique à suivre parallèlement à l'entraînement technique.

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

Quelques exemples qui concernent la gestuelle du tireur sportif :

– **Elévation du bras en avant**

- LE DELTOÏDE (fibres antérieures)
- LE CORACO-BRACHIAL

Position du pistolier face à la cible (frontale).

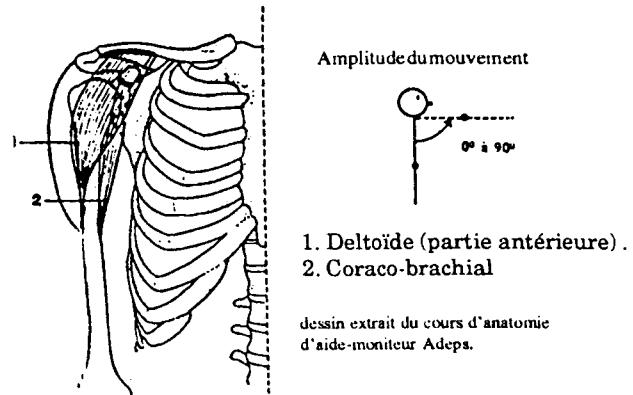


Figure 3.2 Deltoïde et coraco-brachial.

– **Elévation latérale du bras jusqu'à l'horizontale**

- LE SUS-EPINEUX : agit sur l'humérus et déclenche le premier le mouvement d'élévation.
- LE DELTOÏDE : muscle triangulaire. Il comporte trois faisceaux : antérieur, moyen et postérieur. Dans ce mouvement le faisceau moyen est sollicité.

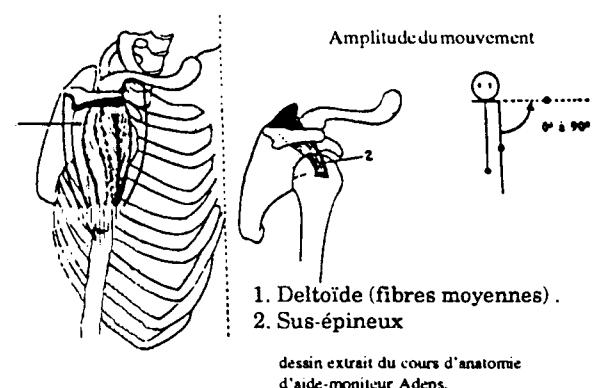


Figure 3.3 Deltoïde et sus-épineux.

Position de profil du pistolier par rapport à la cible.

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

Position des pieds du pistolier.

C'est la position latérale naturelle et confortable du bras porteur de l'arme qui détermine la position des pieds par rapport à la ligne de tir.

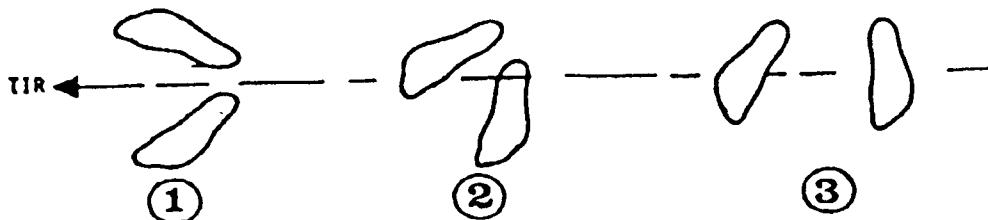


Figure 3.4 Position des pieds du pistolier.

Dessin extrait du programme des unités de valeur de la formation pédagogique de la F.F.T.

1. Tireur face à la cible, bras perpendiculaire à la ligne des épaules
2. Tireur de 3/4 par rapport à la cible
3. Tireur de profil par rapport à la cible, bras dans le prolongement de la ligne des épaules.

Certains tireurs adoptent la position frontale. Les synergies musculaires concernées vont changer pour permettre une position de profil.

La morphologie individuelle induit naturellement cette recherche. Le tassement qui s'opère pendant la durée du tir va définir l'assiette corporelle.

Cette évolution est marquée par les croquis n° 1 à 3.

Cet ensemble « os – articulations – muscles », illustré ci-dessous, joue un rôle capital dans le tir à l'arme de poing.

Il convient donc de le ménager, de le préparer.

La création et l'entretien des automatismes contribuent à lui assurer une autonomie efficace. Ces bases mécaniques doivent être présentes dans les conseils que prodigue l'initiateur, même s'il ne s'agit que d'aborder l'essentiel sans approfondir afin de ne pas charger le programme ni d'effrayer le débutant.

Le bras qui supporte l'arme se rattache à l'épaule par l'articulation scapulo-humérale. Le maintien ferme du bras est assuré par les muscles fixateurs de l'épaule.

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

PARTIE 3. MECANIQUE HUMAINE ADAPTEE AU TIR

Chapitre 1. Biomécanique : les leviers.

3.1.1. Lois de la mécanique humaine.

La biomécanique est une science qui suppose, d'une part, une bonne connaissance de l'anatomie et des actions musculaires et, d'autre part, l'assimilation de certaines lois de la mécanique appliquées à la machine humaine.

Le mouvement peut être assimilé à une modification des positions respectives d'une ou plusieurs pièces osseuses (**leviers**), en appui sur un axe (**articulation**), sous l'effet d'une force (**action musculaire**).

Exemple : le pistolier amenant son arme en face de la cible lève le bras prolongé par l'arme (**levier**) en prenant appui sur l'articulation de l'épaule et en utilisant les muscles de l'épaule.

3.1.2. La pesanteur.

La pesanteur est la force qui attire tous les corps vers le centre de la terre et qui est proportionnelle à la masse du corps. Le point d'application de la pesanteur est « le centre de gravité » du corps sur lequel elle agit. Sa direction est toujours perpendiculaire au sol et son sens est orienté vers le sol.

3.1.3. Le centre de gravité.

Le centre de gravité est l'endroit où se trouve concentré tout le poids du corps.

Le centre de gravité du corps en position debout passe environ au niveau de la face antérieure de la 2^{ème} vertèbre sacrée.

3.1.4. L'équilibre et la stabilité.

L'équilibre du corps est assuré si la verticale passant par son centre de gravité tombe à l'intérieur de la base d'appui (polygone de sustentation du tireur debout).

L'équilibre sera d'autant plus stable que :

- la base sera plus grande ;

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

- le centre de gravité sera situé plus bas (un tireur couché ou à genoux aura plus de stabilité qu'un tireur debout).

3.1.5. Les leviers.

Les os (organes passifs) sont des leviers qui seront mis en mouvement par les muscles (organes actifs).

Les points d'appui pour ces leviers sont les articulations mobiles (l'épaule du pistolier, par ex.).

Le poids de ces leviers constitue « la résistance à vaincre ».

Le déplacement du centre de gravité a pour effet d'allonger ou de raccourcir les bras de leviers des forces mises en jeu.

Les leviers sont de 3 types :

- inter résistant : **Force – Résistance – Appui**
- inter appui : **Résistance – Appui – Force**
- inter force : **Résistance – Force – Appui**

- Plus la résistance à vaincre est appliquée loin de l'appui, plus la force à utiliser sera intense.
- Plus le bras de levier de la résistance est grand, plus la force à appliquer devra être importante.

Le levier « inter force » est le plus défavorable. C'est le cas du tireur (pistolier) !

➔ La technique du geste sportif va veiller à diminuer le bras de levier de la résistance.

Quand c'est possible !

- Le pistolier ne peut pas amener l'arme près du corps (visée impossible !).
- Le carabinier peut amener l'arme près du corps, mais l'arme est plus longue et plus lourde.

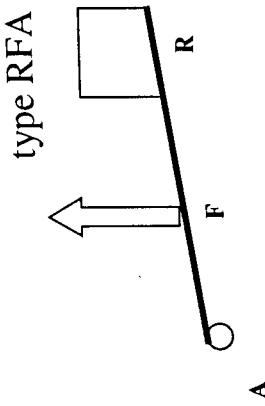
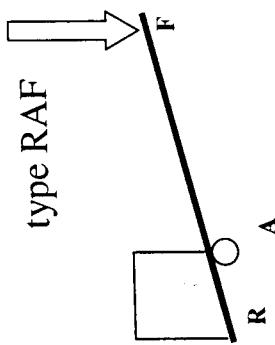
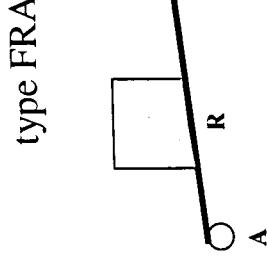
Voir Annexe 3.1 **Principe des leviers**

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

A = Appui
R = Résistance
F = Force

BIOMECHANIQUE : principe des leviers



Exemples concrets

soulever une brouette

lever une barrière

Comment diminuer la force à appliquer ?

placer la charge le plus près possible de la roue

distance A \Leftrightarrow R

placer l'appui le plus près possible de la charge

distance A \Leftrightarrow R

Levier le plus défavorable !
 ⇔ placer un contre-poids
 ⇔ déplacer le centre de gravité
Cas du tireur

Alain Sudoin, moniteur Adeps en tir

Annexe 3.1 Principe des leviers

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

Chapitre 2. Notions de mécanique humaine chez le tireur sportif.

Une partie des textes s'inspire des cours généraux Adeps du niveau aide-moniteur. L'adaptation au tir sportif est réalisée par Gaston Dangmann, conseiller technique en tir sportif à l'Adeps.

3.2.1. Préliminaire.

Le tireur traduit son intention de placer un projectile le plus près possible du centre d'une cible. Il s'aide d'une arme de sport et d'une munition. Il observe des règles incontournables afin d'adopter une attitude qu'il doit reproduire à chaque tir. Cette attitude se définit par la posture et la gestuelle spécifique.

Il tente de s'installer dans un climat mental qui lui permettra de conserver l'esprit dégagé qui se répercute dans tout le corps. C'est la détente physique et mentale. Il faut donc admettre que le tireur est un sportif à part entière, qui doit s'astreindre à vivre son sport avec une volonté d'assimiler une technique, d'accepter une préparation physique, d'adopter des règles de diététique .

Cela porte un nom: **l'hygiène de vie**.

La technique est développée dans le cadre du cours spécifique.

3.2.2. Architecture corporelle.

Abordons l'**architecture corporelle** très superficiellement. Lorsque l'homme marche à travers la campagne, court, nage, tire, lance un ballon, il accomplit des gestes (sportifs ou non) qui sont tributaires d'une action musculaire (force) qui mobilise les segments osseux, provoque un mouvement généralisé ou localisé.

Nos os forment une charpente solide. Ils sont reliés entre eux par des articulations et forment alors des chaînons osseux (les membres). Les muscles sont attachés aux os et nous donnent la possibilité de faire des mouvements.

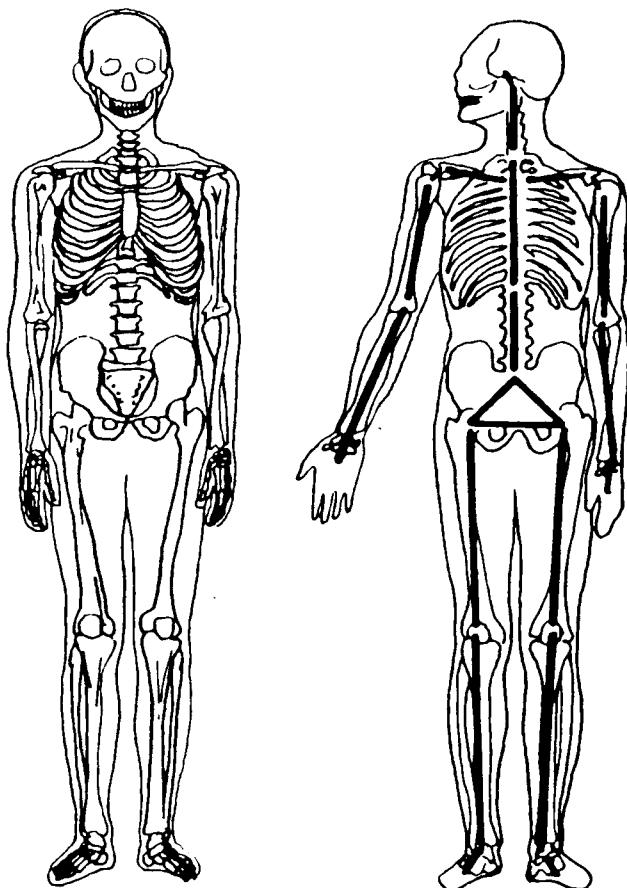
La valeur actuelle des performances sportives dans toutes les spécialités témoigne des énormes possibilités d'adaptation et de perfectionnement de la machine humaine.

Il est donc important de connaître les éléments du mouvement humain :

- les os,
- les articulations,
- les muscles.

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage



Le squelette est la charpente du corps. Il sert d'appui aux muscles et permet de protéger certains organes (cœur, poumons) contre les atteintes extérieures.

Il est formé d'un ensemble de pièces osseuses soutenues par la colonne vertébrale:

- la tête,
- les côtes et le sternum (cage thoracique),
- le bassin.

Sur la colonne vertébrale viennent se greffer deux ceintures:

- la **ceinture scapulaire** sur laquelle s'implantent les membres supérieurs, responsable du maintien de l'arme (bras tendu pour le pistolier) ;
- la **ceinture pelvienne** sur laquelle s'implantent les membres inférieurs, responsable de la statique et de l'assiette corporelle (stabilité).

Figure 3.1 Le squelette et les chaînons osseux.

Le squelette peut être représenté par une série de chaînons osseux qui sont mobilisés l'un par rapport à l'autre suivant les mouvements réalisés.

3.2.3. Les muscles.

Les muscles permettent le mouvement humain (par contraction).

Types :

- **les muscles lisses** (généralement incolores) : échappent à la volonté. Ils ne produisent aucun mouvement.
Ex. : les muscles situés sur les appareils de la digestion, respiration et circulation.
- **les muscles striés** : sont fixés sur les os et permettent la mobilisation des segments par leur contraction, donc le mouvement humain. Ils sont teintés en rouge par un colorant : la myoglobine.
Ex. : le triceps, le quadriceps, ...

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

Structure.

Ils sont constitués de fibres dont le nombre varie suivant le volume du muscle. Ces fibres sont formées elles-mêmes de fibrilles.

Propriétés :

- **l'élasticité** : pouvoir de revenir à des dimensions initiales après avoir subi une transformation.

Ex. : mouvement de flexion pour décontracter le bras après le tir.

- **la contractilité et l'excitabilité** : sous l'influence d'un ordre volontaire, d'une excitation, le muscle se contracte.

Ex. : la réaction à une commande neurologique (excitation) est la contraction (pression sur la queue de détente).

- **la tonicité** : tension de repos du muscle pour maintenir une attitude sans effort.

Ex. : station debout, station d'attente du pistolier ou du carabinier. (recherche de la stabilité qui est la somme de l'immobilité et de l'équilibre).

On peut donc dire que le cerveau envoie un influx nerveux au muscle, qui, par des réactions chimiques, électriques et mécaniques, se contracte, ce qui permet le maintien d'une position équilibrée ou le mouvement. S'il y a contraction, il y a dépense de combustible du muscle, dégagement d'énergie, fatigue et nécessité de récupération. C'est vrai pour le bras qui se lève, qui reste à l'horizontale en soutenant l'arme, qui redescend lentement. Ce mouvement est reproduit 60 fois minimum en plus des essais (libres) et en plus du nombre de visées interrompues. On peut atteindre ainsi le maintien d'une position équilibrée ou le mouvement (150 gestes identiques par match).

Il est facile dès lors de comprendre l'importance d'utiliser des muscles spécifiques bien oxygénés. C'est ici que l'**entraînement** et la **condition physique** prennent toute leur importance.

En tir sportif et surtout en précision, nous sommes dans un contexte de **position statique**. Ce qui veut dire que pour conserver un confort musculaire et articulaire pendant la durée d'un match, il faut une bonne irrigation sanguine, sinon des perturbations viendront compromettre la posture du pistolier et du carabinier debout (fourmillement dans les jambes, tétanisation des muscles des bras) ou du carabinier couché ou à genoux (ankylose).

Le tireur doit impérativement prévoir un plan de mise en condition physique à suivre parallèlement à l'entraînement technique.

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

Quelques exemples qui concernent la gestuelle du tireur sportif :

– **Elévation du bras en avant**

- LE DELTOÏDE (fibres antérieures)
- LE CORACO-BRACHIAL

Position du pistolier face à la cible (frontale).

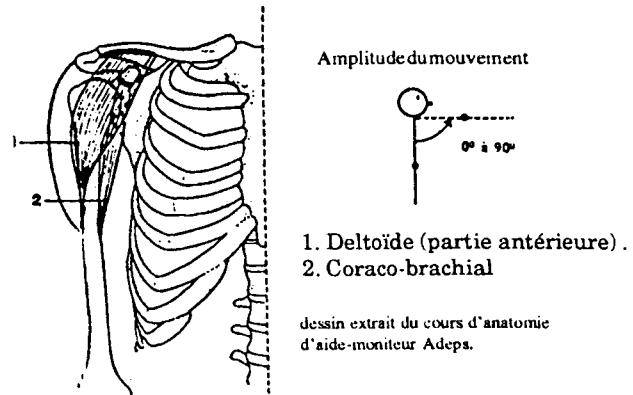


Figure 3.2 Deltoïde et coraco-brachial.

– **Elévation latérale du bras jusqu'à l'horizontale**

- LE SUS-EPINEUX : agit sur l'humérus et déclenche le premier le mouvement d'élévation.
- LE DELTOÏDE : muscle triangulaire. Il comporte trois faisceaux : antérieur, moyen et postérieur. Dans ce mouvement le faisceau moyen est sollicité.

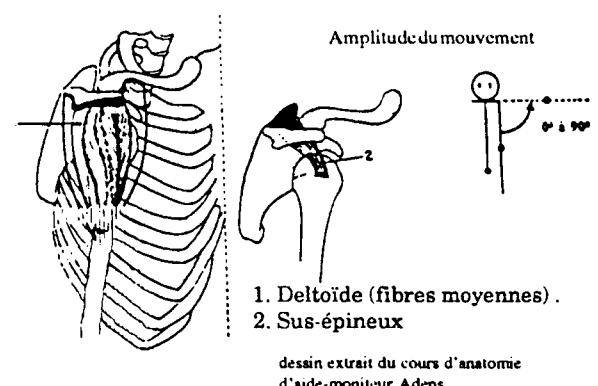


Figure 3.3 Deltoïde et sus-épineux.

Position de profil du pistolier par rapport à la cible.

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

Position des pieds du pistolier.

C'est la position latérale naturelle et confortable du bras porteur de l'arme qui détermine la position des pieds par rapport à la ligne de tir.

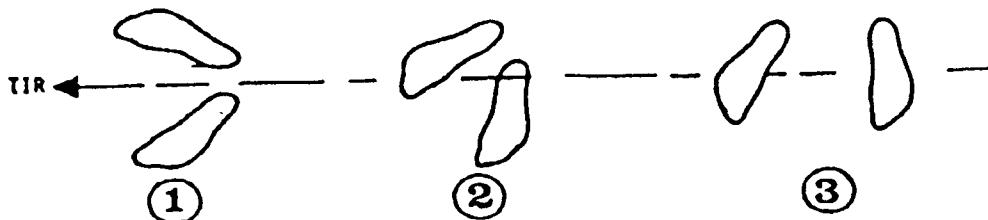


Figure 3.4 Position des pieds du pistolier.

Dessin extrait du programme des unités de valeur de la formation pédagogique de la F.F.T.

1. Tireur face à la cible, bras perpendiculaire à la ligne des épaules
2. Tireur de 3/4 par rapport à la cible
3. Tireur de profil par rapport à la cible, bras dans le prolongement de la ligne des épaules.

Certains tireurs adoptent la position frontale. Les synergies musculaires concernées vont changer pour permettre une position de profil.

La morphologie individuelle induit naturellement cette recherche. Le tassement qui s'opère pendant la durée du tir va définir l'assiette corporelle.

Cette évolution est marquée par les croquis n° 1 à 3.

Cet ensemble « os – articulations – muscles », illustré ci-dessous, joue un rôle capital dans le tir à l'arme de poing.

Il convient donc de le ménager, de le préparer.

La création et l'entretien des automatismes contribuent à lui assurer une autonomie efficace. Ces bases mécaniques doivent être présentes dans les conseils que prodigue l'initiateur, même s'il ne s'agit que d'aborder l'essentiel sans approfondir afin de ne pas charger le programme ni d'effrayer le débutant.

Le bras qui supporte l'arme se rattache à l'épaule par l'articulation scapulo-humérale. Le maintien ferme du bras est assuré par les muscles fixateurs de l'épaule.

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

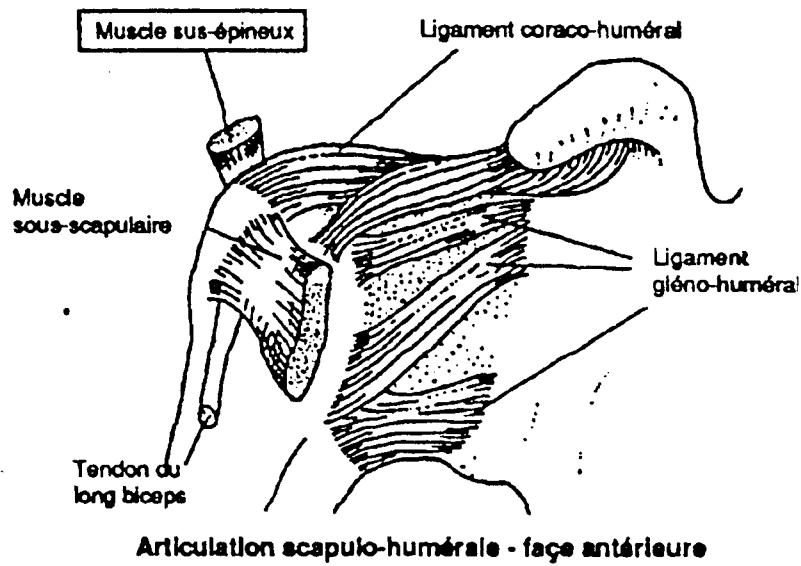


Figure 3.5 Articulation scapulo-humérale.

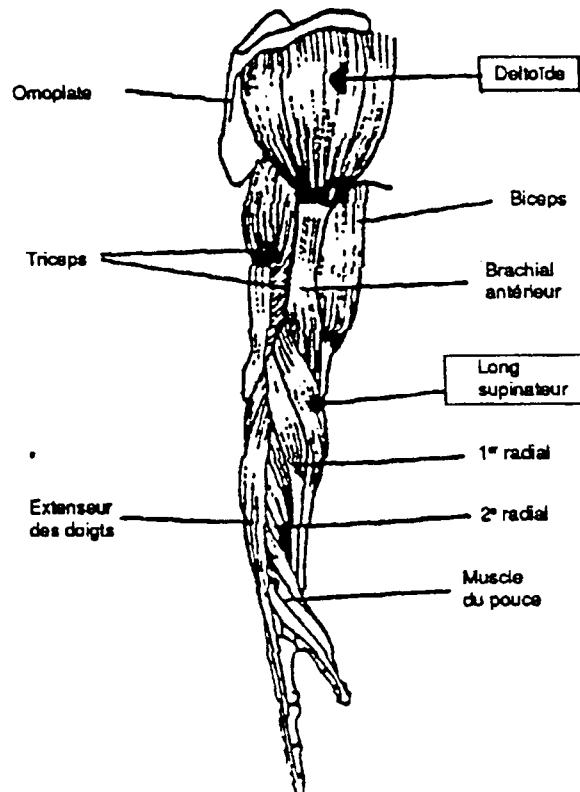


Figure 3.6 Muscles du bras et de l'avant-bras.

Dessins extraits des cours généraux Adeps / niveau aide-moniteur.

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

PARTIE 3. MECANIQUE HUMAINE ADAPTEE AU TIR

Chapitre 1. Biomécanique : les leviers.

3.1.1. Lois de la mécanique humaine.

La biomécanique est une science qui suppose, d'une part, une bonne connaissance de l'anatomie et des actions musculaires et, d'autre part, l'assimilation de certaines lois de la mécanique appliquées à la machine humaine.

Le mouvement peut être assimilé à une modification des positions respectives d'une ou plusieurs pièces osseuses (**leviers**), en appui sur un axe (**articulation**), sous l'effet d'une force (**action musculaire**).

Exemple : le pistolier amenant son arme en face de la cible lève le bras prolongé par l'arme (**levier**) en prenant appui sur l'articulation de l'épaule et en utilisant les muscles de l'épaule.

3.1.2. La pesanteur.

La pesanteur est la force qui attire tous les corps vers le centre de la terre et qui est proportionnelle à la masse du corps. Le point d'application de la pesanteur est « le centre de gravité » du corps sur lequel elle agit. Sa direction est toujours perpendiculaire au sol et son sens est orienté vers le sol.

3.1.3. Le centre de gravité.

Le centre de gravité est l'endroit où se trouve concentré tout le poids du corps.

Le centre de gravité du corps en position debout passe environ au niveau de la face antérieure de la 2^{ème} vertèbre sacrée.

3.1.4. L'équilibre et la stabilité.

L'équilibre du corps est assuré si la verticale passant par son centre de gravité tombe à l'intérieur de la base d'appui (polygone de sustentation du tireur debout).

L'équilibre sera d'autant plus stable que :

- la base sera plus grande ;

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

- le centre de gravité sera situé plus bas (un tireur couché ou à genoux aura plus de stabilité qu'un tireur debout).

3.1.5. Les leviers.

Les os (organes passifs) sont des leviers qui seront mis en mouvement par les muscles (organes actifs).

Les points d'appui pour ces leviers sont les articulations mobiles (l'épaule du pistolier, par ex.).

Le poids de ces leviers constitue « la résistance à vaincre ».

Le déplacement du centre de gravité a pour effet d'allonger ou de raccourcir les bras de leviers des forces mises en jeu.

Les leviers sont de 3 types :

- inter résistant : **Force – Résistance – Appui**
- inter appui : **Résistance – Appui – Force**
- inter force : **Résistance – Force – Appui**

- Plus la résistance à vaincre est appliquée loin de l'appui, plus la force à utiliser sera intense.
- Plus le bras de levier de la résistance est grand, plus la force à appliquer devra être importante.

Le levier « inter force » est le plus défavorable. C'est le cas du tireur (pistolier) !

➔ La technique du geste sportif va veiller à diminuer le bras de levier de la résistance.

Quand c'est possible !

- Le pistolier ne peut pas amener l'arme près du corps (visée impossible !).
- Le carabinier peut amener l'arme près du corps, mais l'arme est plus longue et plus lourde.

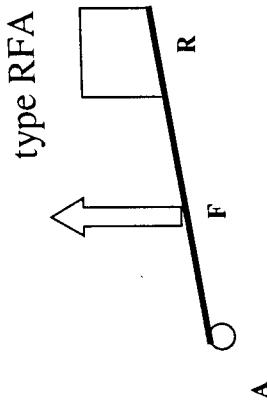
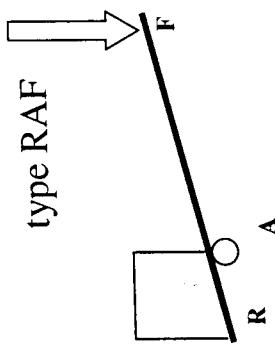
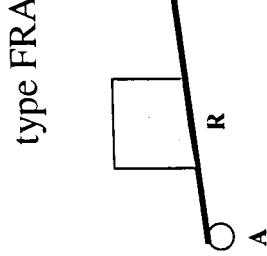
Voir Annexe 3.1 **Principe des leviers**

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

A = Appui
R = Résistance
F = Force

BIOMECHANIQUE : principe des leviers



Exemples concrets

soulever une brouette

lever une barrière

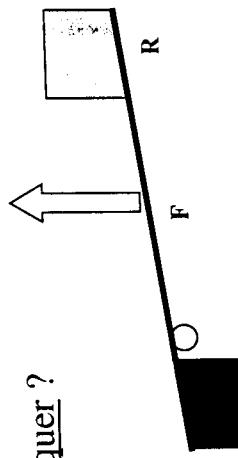
Comment diminuer la force à appliquer ?

placer la charge le plus près possible de la roue

distance A \Leftrightarrow R

placer l'appui le plus près possible de la charge

distance A \Leftrightarrow R



Levier le plus défavorable !
 ⇔ placer un contrepoids
 ⇔ déplacer le centre de gravité
Cas du tireur

Alain Sudoin, moniteur Adeps en tir

Annexe 3.1 Principe des leviers

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

Chapitre 2. Notions de mécanique humaine chez le tireur sportif.

Une partie des textes s'inspire des cours généraux Adeps du niveau aide-moniteur. L'adaptation au tir sportif est réalisée par Gaston Dangmann, conseiller technique en tir sportif à l'Adeps.

3.2.1. Préliminaire.

Le tireur traduit son intention de placer un projectile le plus près possible du centre d'une cible. Il s'aide d'une arme de sport et d'une munition. Il observe des règles incontournables afin d'adopter une attitude qu'il doit reproduire à chaque tir. Cette attitude se définit par la posture et la gestuelle spécifique.

Il tente de s'installer dans un climat mental qui lui permettra de conserver l'esprit dégagé qui se répercute dans tout le corps. C'est la détente physique et mentale. Il faut donc admettre que le tireur est un sportif à part entière, qui doit s'astreindre à vivre son sport avec une volonté d'assimiler une technique, d'accepter une préparation physique, d'adopter des règles de diététique .

Cela porte un nom: **l'hygiène de vie**.

La technique est développée dans le cadre du cours spécifique.

3.2.2. Architecture corporelle.

Abordons l'**architecture corporelle** très superficiellement. Lorsque l'homme marche à travers la campagne, court, nage, tire, lance un ballon, il accomplit des gestes (sportifs ou non) qui sont tributaires d'une action musculaire (force) qui mobilise les segments osseux, provoque un mouvement généralisé ou localisé.

Nos os forment une charpente solide. Ils sont reliés entre eux par des articulations et forment alors des chaînons osseux (les membres). Les muscles sont attachés aux os et nous donnent la possibilité de faire des mouvements.

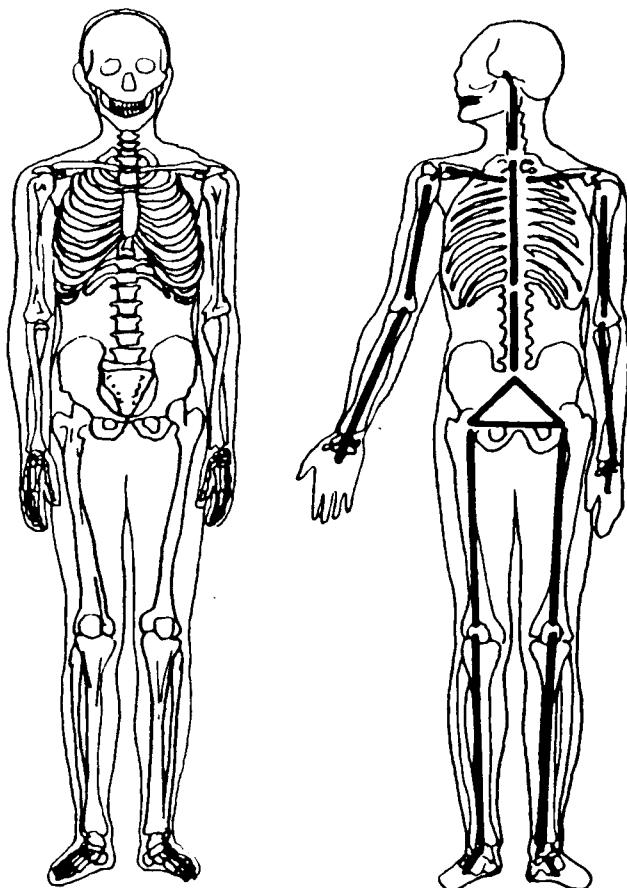
La valeur actuelle des performances sportives dans toutes les spécialités témoigne des énormes possibilités d'adaptation et de perfectionnement de la machine humaine.

Il est donc important de connaître les éléments du mouvement humain :

- les os,
- les articulations,
- les muscles.

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage



Le squelette est la charpente du corps. Il sert d'appui aux muscles et permet de protéger certains organes (cœur, poumons) contre les atteintes extérieures.

Il est formé d'un ensemble de pièces osseuses soutenues par la colonne vertébrale:

- la tête,
- les côtes et le sternum (cage thoracique),
- le bassin.

Sur la colonne vertébrale viennent se greffer deux ceintures:

- la **ceinture scapulaire** sur laquelle s'implantent les membres supérieurs, responsable du maintien de l'arme (bras tendu pour le pistolier) ;
- la **ceinture pelvienne** sur laquelle s'implantent les membres inférieurs, responsable de la statique et de l'assiette corporelle (stabilité).

Figure 3.1 Le squelette et les chaînons osseux.

Le squelette peut être représenté par une série de chaînons osseux qui sont mobilisés l'un par rapport à l'autre suivant les mouvements réalisés.

3.2.3. Les muscles.

Les muscles permettent le mouvement humain (par contraction).

Types :

- **les muscles lisses** (généralement incolores) : échappent à la volonté. Ils ne produisent aucun mouvement.
Ex. : les muscles situés sur les appareils de la digestion, respiration et circulation.
- **les muscles striés** : sont fixés sur les os et permettent la mobilisation des segments par leur contraction, donc le mouvement humain. Ils sont teintés en rouge par un colorant : la myoglobine.
Ex. : le triceps, le quadriceps, ...

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

Structure.

Ils sont constitués de fibres dont le nombre varie suivant le volume du muscle. Ces fibres sont formées elles-mêmes de fibrilles.

Propriétés :

- **l'élasticité** : pouvoir de revenir à des dimensions initiales après avoir subi une transformation.

Ex. : mouvement de flexion pour décontracter le bras après le tir.

- **la contractilité et l'excitabilité** : sous l'influence d'un ordre volontaire, d'une excitation, le muscle se contracte.

Ex. : la réaction à une commande neurologique (excitation) est la contraction (pression sur la queue de détente).

- **la tonicité** : tension de repos du muscle pour maintenir une attitude sans effort.

Ex. : station debout, station d'attente du pistolier ou du carabinier. (recherche de la stabilité qui est la somme de l'immobilité et de l'équilibre).

On peut donc dire que le cerveau envoie un influx nerveux au muscle, qui, par des réactions chimiques, électriques et mécaniques, se contracte, ce qui permet le maintien d'une position équilibrée ou le mouvement. S'il y a contraction, il y a dépense de combustible du muscle, dégagement d'énergie, fatigue et nécessité de récupération. C'est vrai pour le bras qui se lève, qui reste à l'horizontale en soutenant l'arme, qui redescend lentement. Ce mouvement est reproduit 60 fois minimum en plus des essais (libres) et en plus du nombre de visées interrompues. On peut atteindre ainsi le maintien d'une position équilibrée ou le mouvement (150 gestes identiques par match).

Il est facile dès lors de comprendre l'importance d'utiliser des muscles spécifiques bien oxygénés. C'est ici que l'**entraînement** et la **condition physique** prennent toute leur importance.

En tir sportif et surtout en précision, nous sommes dans un contexte de **position statique**. Ce qui veut dire que pour conserver un confort musculaire et articulaire pendant la durée d'un match, il faut une bonne irrigation sanguine, sinon des perturbations viendront compromettre la posture du pistolier et du carabinier debout (fourmillement dans les jambes, tétanisation des muscles des bras) ou du carabinier couché ou à genoux (ankylose).

Le tireur doit impérativement prévoir un plan de mise en condition physique à suivre parallèlement à l'entraînement technique.

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

Quelques exemples qui concernent la gestuelle du tireur sportif :

– **Elévation du bras en avant**

- LE DELTOÏDE (fibres antérieures)
- LE CORACO-BRACHIAL

Position du pistolier face à la cible (frontale).

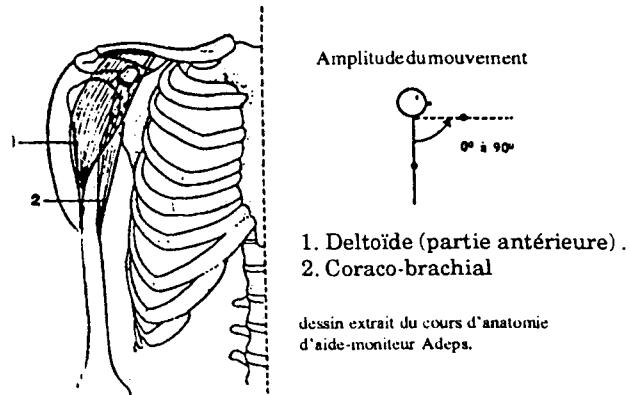


Figure 3.2 Deltoïde et coraco-brachial.

– **Elévation latérale du bras jusqu'à l'horizontale**

- LE SUS-EPINEUX : agit sur l'humérus et déclenche le premier le mouvement d'élévation.
- LE DELTOÏDE : muscle triangulaire. Il comporte trois faisceaux : antérieur, moyen et postérieur. Dans ce mouvement le faisceau moyen est sollicité.

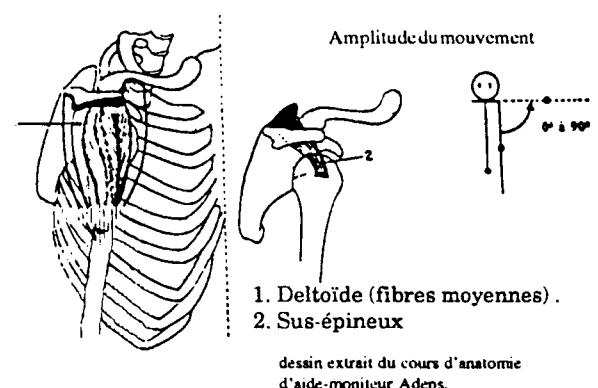


Figure 3.3 Deltoïde et sus-épineux.

Position de profil du pistolier par rapport à la cible.

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

Position des pieds du pistolier.

C'est la position latérale naturelle et confortable du bras porteur de l'arme qui détermine la position des pieds par rapport à la ligne de tir.

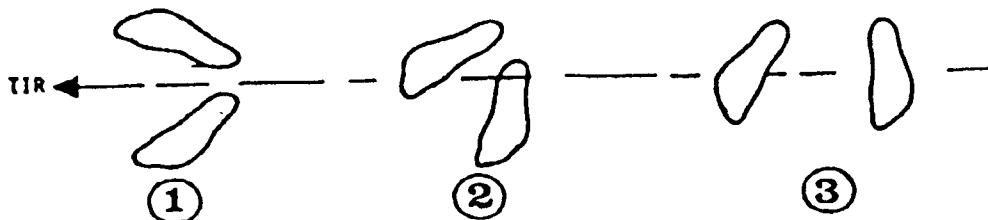


Figure 3.4 Position des pieds du pistolier.

Dessin extrait du programme des unités de valeur de la formation pédagogique de la F.F.T.

1. Tireur face à la cible, bras perpendiculaire à la ligne des épaules
2. Tireur de 3/4 par rapport à la cible
3. Tireur de profil par rapport à la cible, bras dans le prolongement de la ligne des épaules.

Certains tireurs adoptent la position frontale. Les synergies musculaires concernées vont changer pour permettre une position de profil.

La morphologie individuelle induit naturellement cette recherche. Le tassement qui s'opère pendant la durée du tir va définir l'assiette corporelle.

Cette évolution est marquée par les croquis n° 1 à 3.

Cet ensemble « os – articulations – muscles », illustré ci-dessous, joue un rôle capital dans le tir à l'arme de poing.

Il convient donc de le ménager, de le préparer.

La création et l'entretien des automatismes contribuent à lui assurer une autonomie efficace. Ces bases mécaniques doivent être présentes dans les conseils que prodigue l'initiateur, même s'il ne s'agit que d'aborder l'essentiel sans approfondir afin de ne pas charger le programme ni d'effrayer le débutant.

Le bras qui supporte l'arme se rattache à l'épaule par l'articulation scapulo-humérale. Le maintien ferme du bras est assuré par les muscles fixateurs de l'épaule.

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

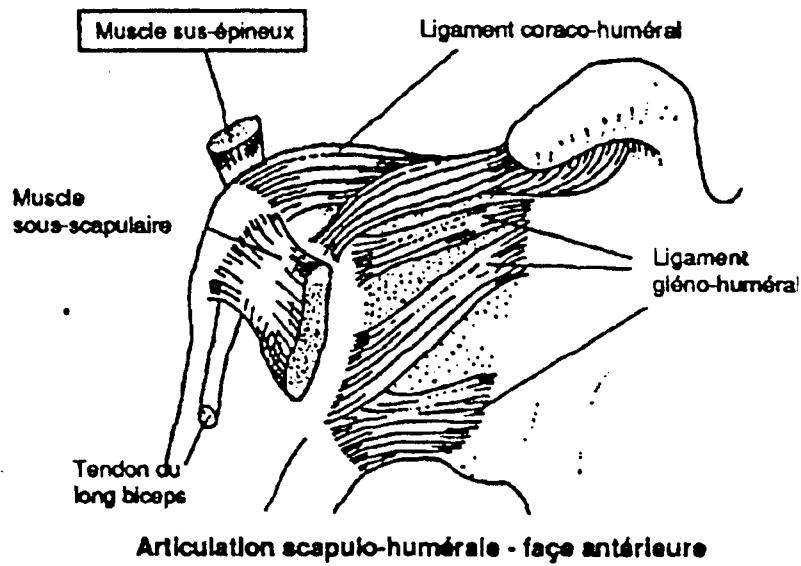


Figure 3.5 Articulation scapulo-humérale.

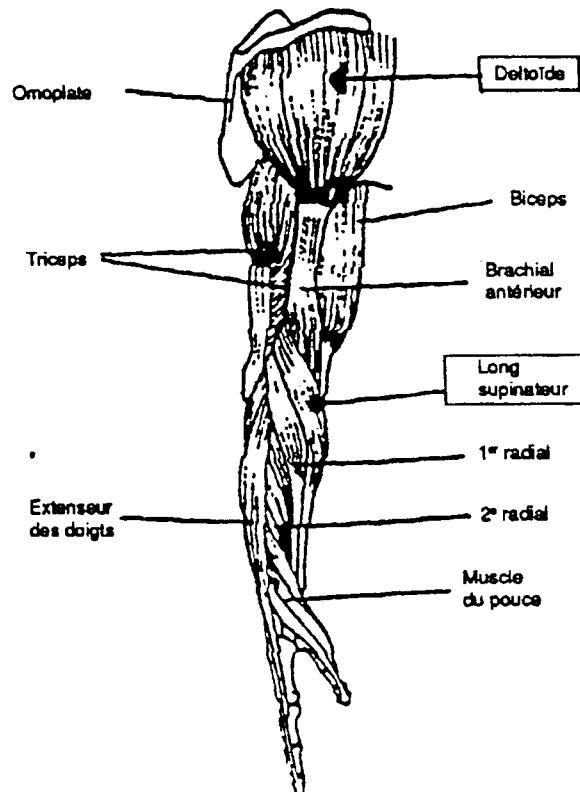


Figure 3.6 Muscles du bras et de l'avant-bras.

Dessins extraits des cours généraux Adeps / niveau aide-moniteur.

TECHNIQUE DU TIR DE PRÉCISION

Méthode d'apprentissage

La tête de l'humérus est tenue fermement dans la cavité glénoïde par les ligaments (voir dessin) par les faisceaux du deltoïde et du sus-épineux. Les faisceaux antérieurs et moyens élèvent le bras à l'horizontale. Le trochiter vient en butée contre l'acromion (voir flèche sur dessin).

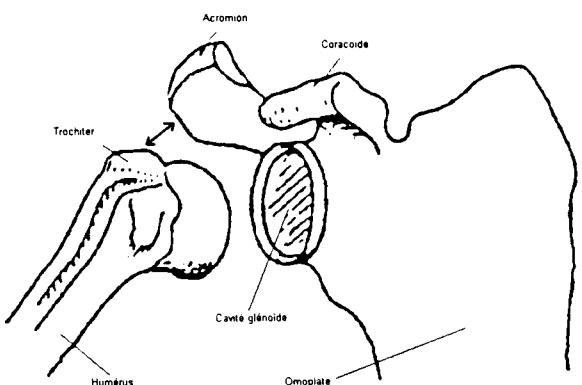


Figure 3.7 Surfaces articulaires de la capsule humérale.

Les mouvements de l'épaule droite pour un carabinier debout.

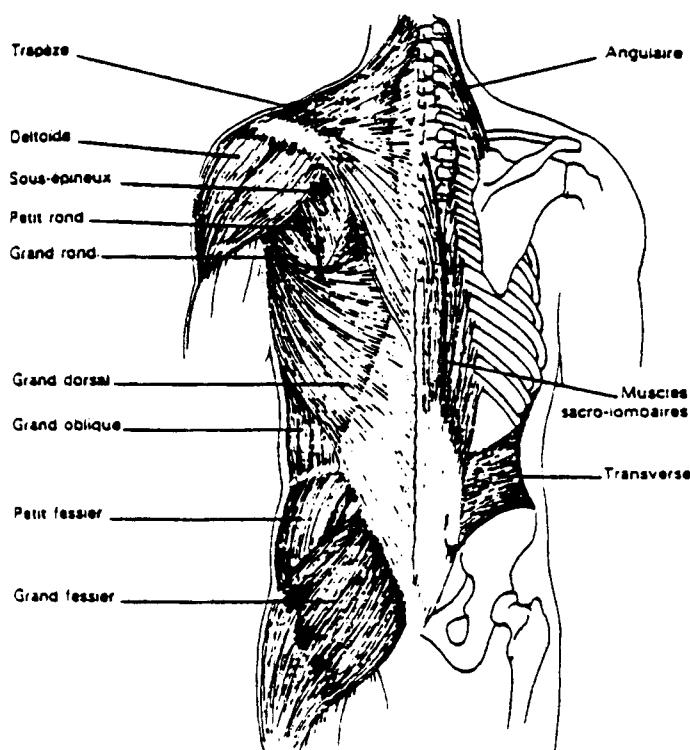


Figure 3.8 Muscles du dos, de la région lombaire et du bassin.

Dessins extraits des cours généraux Adeps / niveau aide-moniteur.

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

PARTIE 3. MECANIQUE HUMAINE ADAPTEE AU TIR

Chapitre 1. Biomécanique : les leviers.

3.1.1. Lois de la mécanique humaine.

La biomécanique est une science qui suppose, d'une part, une bonne connaissance de l'anatomie et des actions musculaires et, d'autre part, l'assimilation de certaines lois de la mécanique appliquées à la machine humaine.

Le mouvement peut être assimilé à une modification des positions respectives d'une ou plusieurs pièces osseuses (**leviers**), en appui sur un axe (**articulation**), sous l'effet d'une force (**action musculaire**).

Exemple : le pistolier amenant son arme en face de la cible lève le bras prolongé par l'arme (**levier**) en prenant appui sur l'articulation de l'épaule et en utilisant les muscles de l'épaule.

3.1.2. La pesanteur.

La pesanteur est la force qui attire tous les corps vers le centre de la terre et qui est proportionnelle à la masse du corps. Le point d'application de la pesanteur est « le centre de gravité » du corps sur lequel elle agit. Sa direction est toujours perpendiculaire au sol et son sens est orienté vers le sol.

3.1.3. Le centre de gravité.

Le centre de gravité est l'endroit où se trouve concentré tout le poids du corps.

Le centre de gravité du corps en position debout passe environ au niveau de la face antérieure de la 2^{ème} vertèbre sacrée.

3.1.4. L'équilibre et la stabilité.

L'équilibre du corps est assuré si la verticale passant par son centre de gravité tombe à l'intérieur de la base d'appui (polygone de sustentation du tireur debout).

L'équilibre sera d'autant plus stable que :

- la base sera plus grande ;

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

- le centre de gravité sera situé plus bas (un tireur couché ou à genoux aura plus de stabilité qu'un tireur debout).

3.1.5. Les leviers.

Les os (organes passifs) sont des leviers qui seront mis en mouvement par les muscles (organes actifs).

Les points d'appui pour ces leviers sont les articulations mobiles (l'épaule du pistolier, par ex.).

Le poids de ces leviers constitue « la résistance à vaincre ».

Le déplacement du centre de gravité a pour effet d'allonger ou de raccourcir les bras de leviers des forces mises en jeu.

Les leviers sont de 3 types :

- inter résistant : **Force – Résistance – Appui**
- inter appui : **Résistance – Appui – Force**
- inter force : **Résistance – Force – Appui**

- Plus la résistance à vaincre est appliquée loin de l'appui, plus la force à utiliser sera intense.
- Plus le bras de levier de la résistance est grand, plus la force à appliquer devra être importante.

Le levier « inter force » est le plus défavorable. C'est le cas du tireur (pistolier) !

➔ La technique du geste sportif va veiller à diminuer le bras de levier de la résistance.

Quand c'est possible !

- Le pistolier ne peut pas amener l'arme près du corps (visée impossible !).
- Le carabinier peut amener l'arme près du corps, mais l'arme est plus longue et plus lourde.

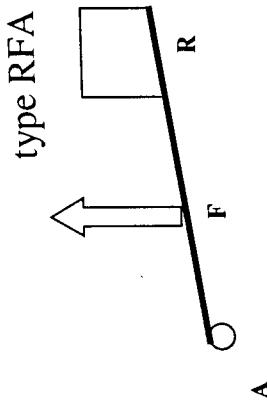
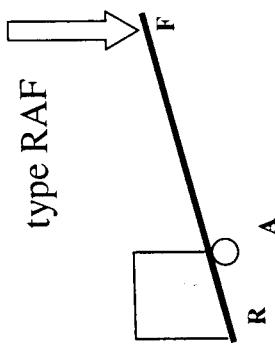
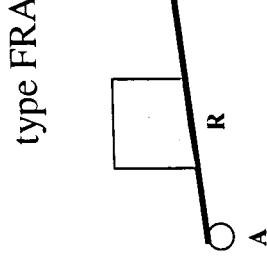
Voir Annexe 3.1 **Principe des leviers**

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

A = Appui
R = Résistance
F = Force

BIOMECHANIQUE : principe des leviers



Exemples concrets

soulever une brouette soulever une charge

lever une barrière

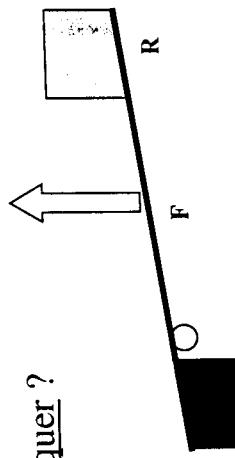
Comment diminuer la force à appliquer ?

placer la charge le plus près possible de la roue

distance A \Leftrightarrow R

placer l'appui le plus près possible de la charge

distance A \Leftrightarrow R



Levier le plus défavorable !
 ⇔ placer un contrepoids
 ⇔ déplacer le centre de gravité
Cas du tireur

Alain Sudoin, moniteur Adeps en tir

Annexe 3.1 Principe des leviers

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

Chapitre 2. Notions de mécanique humaine chez le tireur sportif.

Une partie des textes s'inspire des cours généraux Adeps du niveau aide-moniteur. L'adaptation au tir sportif est réalisée par Gaston Dangmann, conseiller technique en tir sportif à l'Adeps.

3.2.1. Préliminaire.

Le tireur traduit son intention de placer un projectile le plus près possible du centre d'une cible. Il s'aide d'une arme de sport et d'une munition. Il observe des règles incontournables afin d'adopter une attitude qu'il doit reproduire à chaque tir. Cette attitude se définit par la posture et la gestuelle spécifique.

Il tente de s'installer dans un climat mental qui lui permettra de conserver l'esprit dégagé qui se répercute dans tout le corps. C'est la détente physique et mentale. Il faut donc admettre que le tireur est un sportif à part entière, qui doit s'astreindre à vivre son sport avec une volonté d'assimiler une technique, d'accepter une préparation physique, d'adopter des règles de diététique .

Cela porte un nom: **l'hygiène de vie**.

La technique est développée dans le cadre du cours spécifique.

3.2.2. Architecture corporelle.

Abordons l'**architecture corporelle** très superficiellement. Lorsque l'homme marche à travers la campagne, court, nage, tire, lance un ballon, il accomplit des gestes (sportifs ou non) qui sont tributaires d'une action musculaire (force) qui mobilise les segments osseux, provoque un mouvement généralisé ou localisé.

Nos os forment une charpente solide. Ils sont reliés entre eux par des articulations et forment alors des chaînons osseux (les membres). Les muscles sont attachés aux os et nous donnent la possibilité de faire des mouvements.

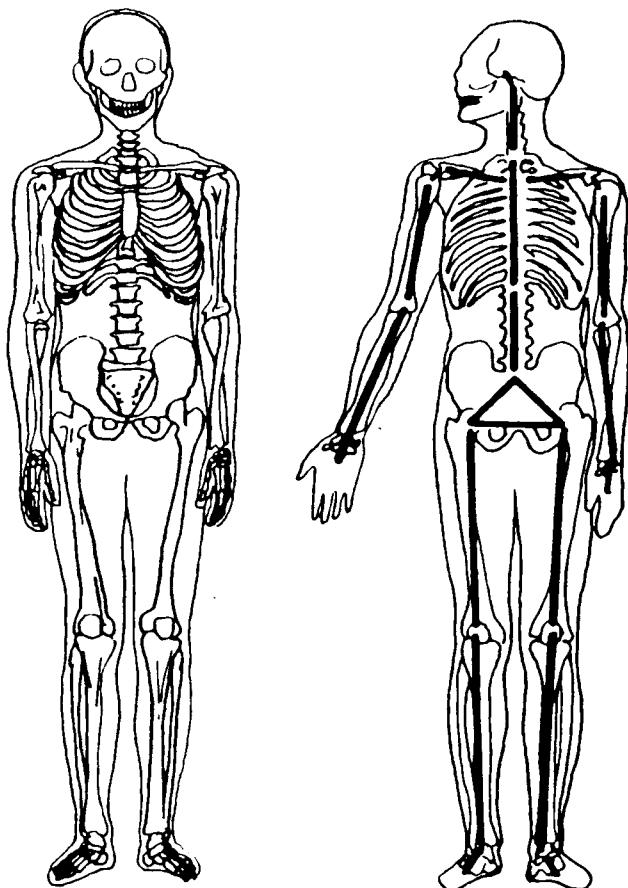
La valeur actuelle des performances sportives dans toutes les spécialités témoigne des énormes possibilités d'adaptation et de perfectionnement de la machine humaine.

Il est donc important de connaître les éléments du mouvement humain :

- les os,
- les articulations,
- les muscles.

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage



Le squelette est la charpente du corps. Il sert d'appui aux muscles et permet de protéger certains organes (cœur, poumons) contre les atteintes extérieures.

Il est formé d'un ensemble de pièces osseuses soutenues par la colonne vertébrale:

- la tête,
- les côtes et le sternum (cage thoracique),
- le bassin.

Sur la colonne vertébrale viennent se greffer deux ceintures:

- la **ceinture scapulaire** sur laquelle s'implantent les membres supérieurs, responsable du maintien de l'arme (bras tendu pour le pistolier) ;
- la **ceinture pelvienne** sur laquelle s'implantent les membres inférieurs, responsable de la statique et de l'assiette corporelle (stabilité).

Figure 3.1 Le squelette et les chaînons osseux.

Le squelette peut être représenté par une série de chaînons osseux qui sont mobilisés l'un par rapport à l'autre suivant les mouvements réalisés.

3.2.3. Les muscles.

Les muscles permettent le mouvement humain (par contraction).

Types :

- **les muscles lisses** (généralement incolores) : échappent à la volonté. Ils ne produisent aucun mouvement.
Ex. : les muscles situés sur les appareils de la digestion, respiration et circulation.
- **les muscles striés** : sont fixés sur les os et permettent la mobilisation des segments par leur contraction, donc le mouvement humain. Ils sont teintés en rouge par un colorant : la myoglobine.
Ex. : le triceps, le quadriceps, ...

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

Structure.

Ils sont constitués de fibres dont le nombre varie suivant le volume du muscle. Ces fibres sont formées elles-mêmes de fibrilles.

Propriétés :

- **l'élasticité** : pouvoir de revenir à des dimensions initiales après avoir subi une transformation.

Ex. : mouvement de flexion pour décontracter le bras après le tir.

- **la contractilité et l'excitabilité** : sous l'influence d'un ordre volontaire, d'une excitation, le muscle se contracte.

Ex. : la réaction à une commande neurologique (excitation) est la contraction (pression sur la queue de détente).

- **la tonicité** : tension de repos du muscle pour maintenir une attitude sans effort.

Ex. : station debout, station d'attente du pistolier ou du carabinier. (recherche de la stabilité qui est la somme de l'immobilité et de l'équilibre).

On peut donc dire que le cerveau envoie un influx nerveux au muscle, qui, par des réactions chimiques, électriques et mécaniques, se contracte, ce qui permet le maintien d'une position équilibrée ou le mouvement. S'il y a contraction, il y a dépense de combustible du muscle, dégagement d'énergie, fatigue et nécessité de récupération. C'est vrai pour le bras qui se lève, qui reste à l'horizontale en soutenant l'arme, qui redescend lentement. Ce mouvement est reproduit 60 fois minimum en plus des essais (libres) et en plus du nombre de visées interrompues. On peut atteindre ainsi le maintien d'une position équilibrée ou le mouvement (150 gestes identiques par match).

Il est facile dès lors de comprendre l'importance d'utiliser des muscles spécifiques bien oxygénés. C'est ici que l'**entraînement** et la **condition physique** prennent toute leur importance.

En tir sportif et surtout en précision, nous sommes dans un contexte de **position statique**. Ce qui veut dire que pour conserver un confort musculaire et articulaire pendant la durée d'un match, il faut une bonne irrigation sanguine, sinon des perturbations viendront compromettre la posture du pistolier et du carabinier debout (fourmillement dans les jambes, tétanisation des muscles des bras) ou du carabinier couché ou à genoux (ankylose).

Le tireur doit impérativement prévoir un plan de mise en condition physique à suivre parallèlement à l'entraînement technique.

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

Quelques exemples qui concernent la gestuelle du tireur sportif :

– **Elévation du bras en avant**

- LE DELTOÏDE (fibres antérieures)
- LE CORACO-BRACHIAL

Position du pistolier face à la cible (frontale).

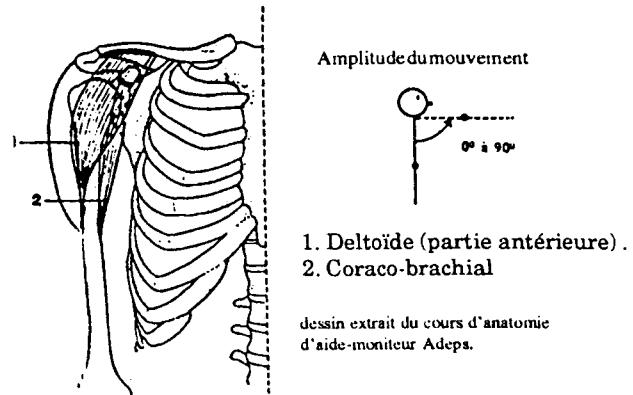


Figure 3.2 Deltoïde et coraco-brachial.

– **Elévation latérale du bras jusqu'à l'horizontale**

- LE SUS-EPINEUX : agit sur l'humérus et déclenche le premier le mouvement d'élévation.
- LE DELTOÏDE : muscle triangulaire. Il comporte trois faisceaux : antérieur, moyen et postérieur. Dans ce mouvement le faisceau moyen est sollicité.

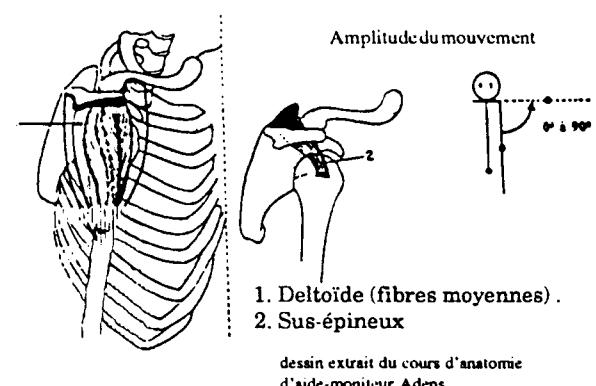


Figure 3.3 Deltoïde et sus-épineux.

Position de profil du pistolier par rapport à la cible.

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

Position des pieds du pistolier.

C'est la position latérale naturelle et confortable du bras porteur de l'arme qui détermine la position des pieds par rapport à la ligne de tir.

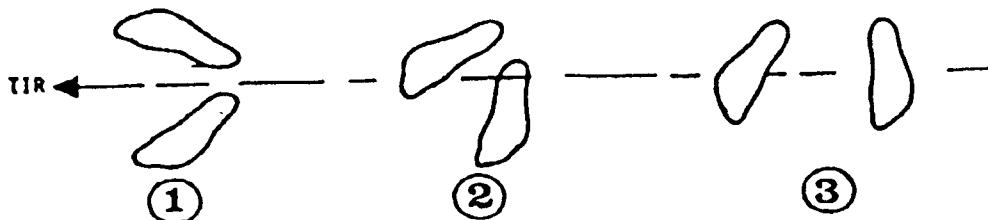


Figure 3.4 Position des pieds du pistolier.

Dessin extrait du programme des unités de valeur de la formation pédagogique de la F.F.T.

1. Tireur face à la cible, bras perpendiculaire à la ligne des épaules
2. Tireur de 3/4 par rapport à la cible
3. Tireur de profil par rapport à la cible, bras dans le prolongement de la ligne des épaules.

Certains tireurs adoptent la position frontale. Les synergies musculaires concernées vont changer pour permettre une position de profil.

La morphologie individuelle induit naturellement cette recherche. Le tassement qui s'opère pendant la durée du tir va définir l'assiette corporelle.

Cette évolution est marquée par les croquis n° 1 à 3.

Cet ensemble « os – articulations – muscles », illustré ci-dessous, joue un rôle capital dans le tir à l'arme de poing.

Il convient donc de le ménager, de le préparer.

La création et l'entretien des automatismes contribuent à lui assurer une autonomie efficace. Ces bases mécaniques doivent être présentes dans les conseils que prodigue l'initiateur, même s'il ne s'agit que d'aborder l'essentiel sans approfondir afin de ne pas charger le programme ni d'effrayer le débutant.

Le bras qui supporte l'arme se rattache à l'épaule par l'articulation scapulo-humérale. Le maintien ferme du bras est assuré par les muscles fixateurs de l'épaule.

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

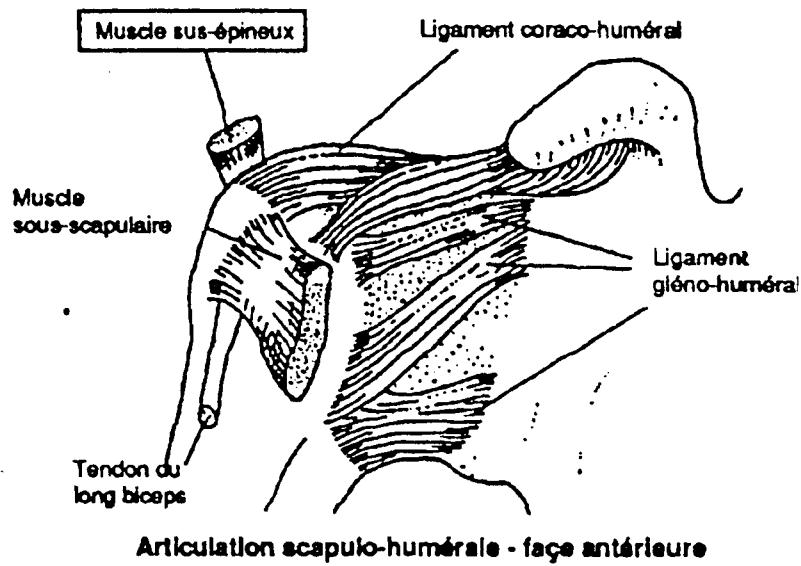


Figure 3.5 Articulation scapulo-humérale.

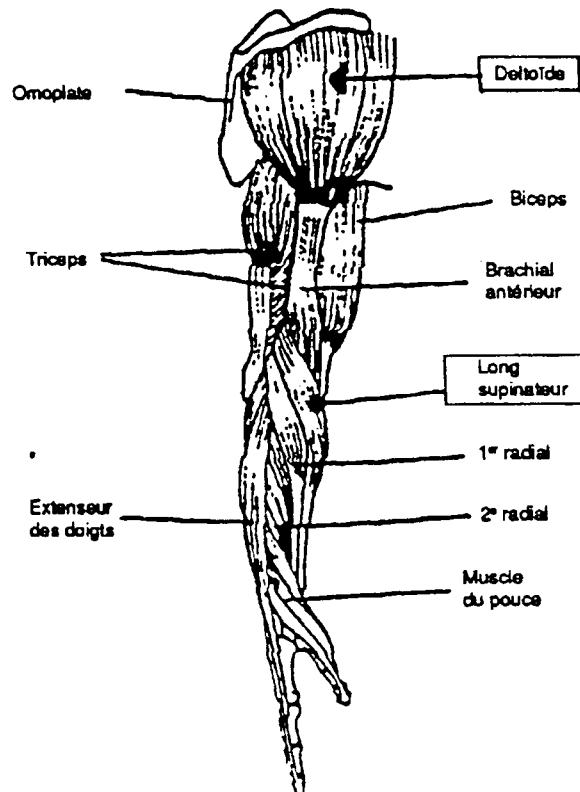


Figure 3.6 Muscles du bras et de l'avant-bras.

Dessins extraits des cours généraux Adeps / niveau aide-moniteur.

TECHNIQUE DU TIR DE PRÉCISION

Méthode d'apprentissage

La tête de l'humérus est tenue fermement dans la cavité glénoïde par les ligaments (voir dessin) par les faisceaux du deltoïde et du sus-épineux. Les faisceaux antérieurs et moyens élèvent le bras à l'horizontale. Le trochiter vient en butée contre l'acromion (voir flèche sur dessin).

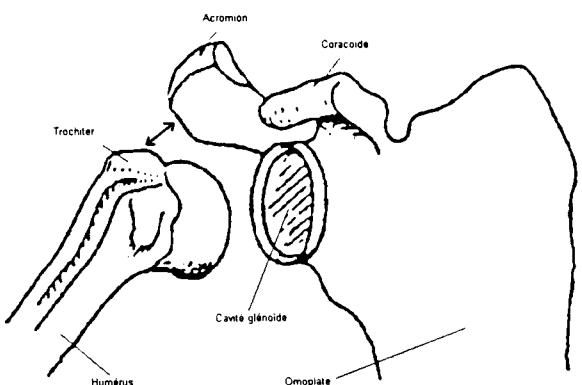


Figure 3.7 Surfaces articulaires de la capsule humérale.

Les mouvements de l'épaule droite pour un carabinier debout.

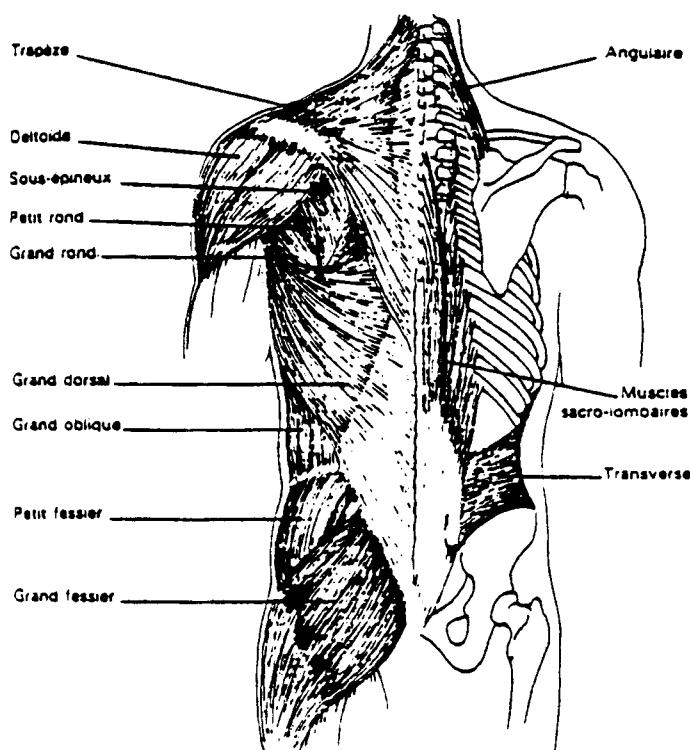


Figure 3.8 Muscles du dos, de la région lombaire et du bassin.

Dessins extraits des cours généraux Adeps / niveau aide-moniteur.

TECHNIQUE DU TIR DE PRECISION

Méthode d'apprentissage

Elévation

- LE TRAPEZE : muscle ,tendu, aplati et triangulaire, il se divise en trois faisceaux. Dans l'élévation du bras, ce sont les fibres supérieures qui travaillent, les autres faisceaux servent de fixateurs.

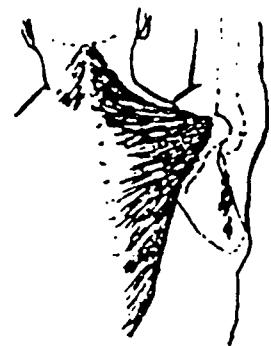
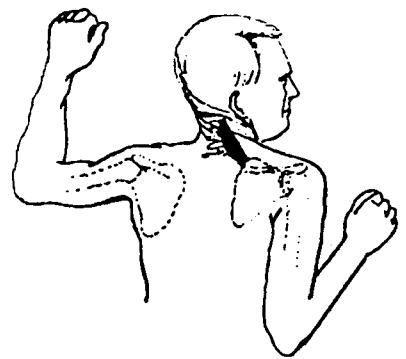


Figure 3.9 Le trapèze.

- L'ANGULAIRE DE L'OMOPLATE : il est situé sur la partie latérale de la nuque. Il est sous-jacent au trapèze.



Angulaire omoplate

Figure 3.10 Angulaire de l'omoplate.

Dessins extraits des cours généraux Adeps / niveau aide-moniteur.

Position des pieds du carabinier.

Il faut que les appuis au sol soient à cheval sur la ligne de tir.

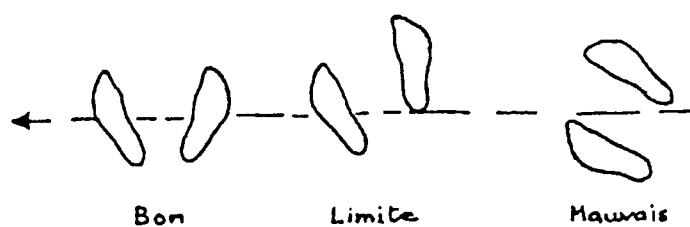


Figure 3.11 Position des pieds du carabinier.

Dessin extrait du programme des unités de valeur de la formation pédagogique de la F.F.T.